

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra dopravního stavitelství

Přeložka silnice I/11 v Malých Heralticích
Road I/11 relocation in Malé Heraltice

Student:
Vedoucí diplomové práce:

Bc. David Badura
Ing. Václav Škvain

Ostrava 2016

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra dopravního stavitelství

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. David Badura**
Studijní program: **N3607 Stavební inženýrství**
Studijní obor: **3607T036 Dopravní stavby**
Specializace: **01 Dopravní stavby**
Téma: **Přeložka silnice I/11 v Malých Heralticích**
Road I/11 relocation in Male Heraldice

Jazyk vypracování: **čeština**

Zásady pro vypracování:

Předmětem práce bude vyhledat optimální návrh trasy přeložky silnice I/11 do obchvatu Malých Heraltic v rozsahu vyhledávací studie. Navržená komunikace bude řešena variantně s trasou v koridoru vymezeném v Zásadách územního rozvoje Moravskoslezského kraje a s trasou / trasami, které tento koridor nemusí nutně respektovat. Parametry přeložky budou odpovídat silnici I. třídy, návrhová kategorie bude upřesněna. V analytické části práce bude zhodnocen stávající průtah obcí s vytipováním dopravních závad, nehodových míst apod. a odůvodněním potřeby přeložky. Návrhová část bude mimo návrhu tras obsahovat i detaily vybraných budoucích křižovatek a křižení s ostatními komunikacemi, přiměřeně i křižení s vodotečemi. Bude také provedeno zhodnocení variant.

Seznam doporučené odborné literatury:

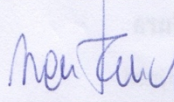
1. Kaun, M., Lehovec, F.: Pozemní komunikace 20, ČVUT Praha, 2004
2. Krajčovič, M. a kol.: Dopravní stavby I – Pozemní komunikace, CERM Brno, 1998
3. ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic
4. ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích
5. ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací
6. ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů
7. ČSN 73 6133 Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
8. TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací
9. Zásady územního rozvoje Moravskoslezského kraje: http://verejna-sprava.kr-moravskoslezsky.cz/upl_0151.html
10. Územní plán Velkých Heraltic (<http://www.opava-city.cz/cs/velke-heraltice>)

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

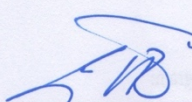
Vedoucí diplomové práce: **Ing. Václav Škvain**

Datum zadání: 29.02.2016

Datum odevzdání: 30.11.2016


Ing. Ivan Fencel, Ph.D.
vedoucí katedry




prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

podpis studenta

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на ве́домі́, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- было́ сже́днано, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- было́ сже́днано, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на ве́домі́, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě

podpis studenta

Anotace bakalářské práce

Badura, D. Studie přeložky silnice I/11 v Malých Heralticích, Ostrava, VŠB-TU Ostrava, Fakulta stavební, Katedra dopravního stavitelství, 2016, stran 62, Diplomová práce, Vedoucí diplomové práce: Ing. Václav Škvain

Předmětem této studie je návrh přeložky silnice I/11 v Malých Heralticích, a to přes vymezené území v územním plánu Velkých Heraltic. Navržená trasa je vedena v nezastavěném území kolem vesnice. Jsou také řešeny úpravy nových křížení a sjezdy ke stávajícím pozemkům. Jednotlivé parametry komunikace jsou vhodně zvoleny na základě provedených průzkumů.

Tato práce je provedena jako studie. Problematika návrhu a seznámení se se základními poznatky daného území jsou popsány v úvodu. V další části studie je popis samotných technických parametrů návrhu a je proveden orientační odhad nákladů. Na závěr je provedeno vyhodnocení variant a je vybrána výsledná varianta doporučená k realizaci. Nedílnou součástí této práce je také výkresová část.

Annotation to Diploma work

Badura, D. *Study of road I/11 relocation in Malé Heraltice*, Ostrava, VŠB-TU Ostrava, Faculty of Civil Engineering, Department of Traffic Engineering, 2016, pages 62, Diploma work, Diploma work supervisor: Ing. Václav Škvain

The subject of this study is to relocate road I/11 in Malé Heraltice in corridor defined in the spatial plan of Velké Heraltice. The designed route is guided in undeveloped area around the village. Adjustments for a new crossings and separates exits to existing estates are also accounted for. The parameters of the road are appropriately chosen, based on completed surveys.

This work was carried out as a study. Issues involving the design and familiarization with the area of the interest are described in the introduction. In the subsequent section of the study is a description of the technical parameters of the design and an indicative cost estimate. The comparison of designed variants and selection of one with recommendation for realization is carried out in the conclusion. The drawing component is an integral part of the study.

Klíčová slova

Silnice I. třídy; přeložka; Silnice I/11; Velké Heraltice; Malé Heraltice; Opava;

Key words

1st class road; road relocation; Road I/11; Velké Heraltice; Malé Heraltice; Opava;

Obsah

1. Úvod	2
1.1 Cíle diplomové práce	2
1.2 Předmět diplomové práce	2
1.3 Podklady	2
1.4 Základní technické předpisy a normy	3
2. Identifikační údaje stavby	3
2.1 Stavba	3
2.2 Objednatel	4
2.3 Zhotovitel vyhledávací studie	4
3. Zdůvodnění studie.....	4
4. Stanovení zájmové oblasti	4
4.1 Poloha vesnice Malé Heraltice.....	4
4.2 Základní poznatky vymezeného území.....	6
4.3 Průchodné koridory.....	7
4.3.1 Vyhodnocení z hlediska životního prostředí.....	7
4.3.2 Vyhodnocení z hlediska členitosti terénu	9
4.3.3 Vyhodnocení z hlediska zastavěného území.....	9
4.4 Požadovaná nebo vhodná průchozí místa	9
4.4.1 Varianta Sever.....	9
4.4.2 Varianta Jih	9
4.5 Začátek a konec stavby	10
4.5.1 Začátek stavby	10
4.5.2 Konec stavby.....	11
4.6 Cykloturistika v zájmové oblasti	11
5. Výchozí údaje pro návrh variant.....	11
5.1 Model dopravy – výhledové intenzity dopravy	12
5.2 Třída, návrhová kategorie a příčné uspořádání.....	13
5.3 Návrhová a směrodatná rychlost.....	14
5.4 Charakteristiky souvisejících a dotčených komunikací	14
5.4.1 Varianta Sever.....	14
5.4.2 Varianta Jih	15
5.5 Charakteristiky dotčených drah	16

5.6 Mosty a tunely.....	16
5.6.1 Varianta Sever.....	16
5.6.2 Varianta Jih.....	18
5.7 Požadavky na obslužné dopravní zařízení	18
5.8 Dopravně inženýrské údaje.....	18
5.8.1 Zdroje a cíle dopravy	18
5.8.2 Analýza nehodovosti.....	18
5.9 Geotechnické údaje.....	20
5.10 Ložiska nerostů	20
5.11 Technická infrastruktura	21
6. Charakteristiky území.....	21
6.1 Současné a budoucí využití území.....	21
6.1.1 Důlní činnost.....	21
6.1.2 Inženýrské sítě	22
6.2 Významná ochranná pásma	22
6.2.1 Ochranná pásma pozemních komunikací	22
6.2.2 Ochranná pásma energetických zařízení.....	22
6.2.3 Ochranná pásma plynovodů.....	23
6.2.4 Ochranné pásmo vodovodů a kanalizace.....	23
6.2.5 Ochranná pásma telekomunikační sítě (sdělovací vedení)	23
6.3 Geologické poměry	24
6.4 Klimatické poměry.....	25
7. Základní charakteristiky variant	27
7.1 Varianta Sever.....	27
7.1.1 Směrové řešení.....	27
7.1.2 Výškové řešení.....	28
7.1.3 Příčný sklon	29
7.1.4 Skladba vozovky	31
7.1.5 Křižovatky.....	32
7.1.6 Mosty, tunely, galerie a opěrné zdi.....	34
7.1.7 Obslužná zařízení.....	34
7.1.8 Vybavení území	36
7.2 Varianta Jih	38

7.2.1 Směrové vedení.....	38
7.2.2 Výškové vedení.....	39
7.2.3 Příčný sklon	40
7.2.4 Skladba vozovky	42
7.2.5 Křižovatky.....	42
7.2.6 Mosty, tunely, galerie, opěrné zdi.....	43
7.2.7 Obslužná zařízení.....	44
7.3 Vybavení území	45
8. Hodnocení variant tras	46
9. Závěr a doporučení.....	50
10. Seznamy	53
10.1 Seznam zdrojů a citací	53
10.2 Seznam obrázků	54
10.3 Seznam tabulek	55
10.4 Seznam použitých vzorců	55
10.5 Seznam výkresů	55
11. Přílohy	56
11.1 Fotodokumentace	56
11.2 Rozhledové poměry	56
11.3 Výkresová část	56

Seznam použitého značení:

B.p.v. Balt po vyrovnání (výškový systém)

ÚP Územní plán

k.ú. katastrální území

MT mírně teplý

VN vysoké napětí

m n.m. metry nad mořem

ha hektar

I_{md} index mrazu

DN jmenovitý průměr

1. Úvod

Diplomová práce se zabývá návrhem přeložky silnice I. třídy (I/11) v Malých Heralticích (katastrální území Malé Heraltice 690490, okres Opava). Začátek tohoto obchvatu se bude nacházet před obcí Malé Heraltice a dále veden územím severně od obce, které je k tomuto účelu vyhrazeno v Zásadách územního rozvoje Moravskoslezského kraje a územním plánem Velkých Heraltic. Obchvat se poté znovu připojí k silnici I/11. Toto území je v územním plánu označeno jako D-Z5. Cílem řešení je prověřit prostorové možnosti plochy vymezené územním plánem. Diplomová práce je zpracována na úrovni studie obsahující variantní řešení.

Hlavním důvodem pro tento záměr je snaha o zlepšení kvality dopravy v regionu a mezi kraji na páteřní silnici I/11. Dalším důvodem nově navrhované komunikace bude odvádět tranzitní dopravu, která je po silnici I/11 vedena přes centrum obce.

1.1 Cíle diplomové práce

Cílem diplomové práce je navrhnout a prověřit z hlediska proveditelnosti a ekonomičnosti přeložení silnice I/11 severně od obce Malé Heraltice na území pro tento účel vymezené v Zásadách územního rozvoje Moravskoslezského kraje a Územním plánem Velkých Heraltic. Obsahem je také řešení všech vzniklých křižovatek s dotčenými komunikacemi, inventarizace inženýrských sítí a orientační odhad nákladů.

1.2 Předmět diplomové práce

- Navržení směrového a výškového řešení
- Vyřešení křižovatek s dotčenými komunikacemi
- Inventarizace inženýrských sítí
- Orientační odhad nákladů

1.3 Podklady

- Zásady územního rozvoje Moravskoslezského kraje
- Územní plán Velkých Heraltic
- Katastrální mapa, technická mapa - www.cuzk.cz
- Výškopis - ZABAGED® - www.cuzk.cz

- Ortofotomapa - rastrová data - www.cuzk.cz
- Mapy - Mapy.cz; Mapy Google
- Vlastní fotodokumentace

1.4 Základní technické předpisy a normy

1. ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací
2. ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic
3. ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích
4. ČSN 01 3466 Výkresy inženýrských staveb - Výkresy pozemních komunikací
5. ČSN 73 6133 Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
6. ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
7. TP 83 Odvodnění pozemních komunikací
8. TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací
9. TP 133 Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích
10. Směrnice pro dokumentaci staveb pozemních komunikací

2. Identifikační údaje stavby

2.1 Stavba

Název stavby:	Přeložka silnice I/11 v Malých Heralticích
Kraj:	Moravskoslezský
Okres:	Opava
Katastrální území:	Malé Heraltice 690490, Velké Heraltice
Druh stavby:	novostavba – přeložka
Stupeň:	Vyhledávací studie

2.2 Objednatel

Název: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební
Adresa: Ludvíka Podéště 1875/17, 708 33 Ostrava – Poruba
Telefon: 579 321 318
Fax: 597 321 356
E-mail: fast@vsb.cz
Odpovědný zástupce: Ing. Václav Škvain

2.3 Zhotovitel vyhledávací studie

Jméno: Bc. David Badura
E-mail: david.badura.st@vsb.cz

3. Zdůvodnění studie

Cílem studie je navrhnout a prověřit proveditelnost stavby s ohledem na ekonomičnost a proveditelnost v území vyhrazeném pro tento záměr. Toto území nese v Územním plánu Velkých Heraltic označení D-Z5 (koridor pro dopravní stavbu na ploše zemědělské půdy). Stavba by měla přispívat k rozvoji dopravní kultury v regionu a mezi kraji na páteřní silnici I/11. Hlavním podnětem je tedy snaha odvést tranzitní dopravu mimo centrum obce a s tím související zlepšení bezpečnosti provozu ve vesnici samotné. Dále také snížení hlukové zátěže a zlepšení hygienických podmínek.

4. Stanovení zájmové oblasti

4.1 Poloha vesnice Malé Heraltice

Malé Heraltice jsou vesnicí a zároveň jednou ze čtyř částí obce Velké Heraltice v okrese Opava. Vesnice leží v severovýchodní části České Republiky, na území

nejmenším z historických zemí Koruny české, tedy Slezsku. Vesnice se nachází přibližně 3 km od obce Velké Heraltice, 16 km od okresního města Opava a asi 45 km od Ostravy, tedy největšího a zároveň krajského města Moravskoslezského kraje. Severně od Malých Heraltic můžeme nalézt obec Sosnová. Na jižní straně vesnice se nachází vesnice Košetice, silnice I/11, která prochází vesnicí, a dále pokračuje na západ ve směru na město Bruntál.

Nedaleko východního okraje vesnice se severním směrem rozprostírá rozlehlý les. V severní části tohoto lesa se nacházejí dvě chráněná území, a to přírodní památka Hůrky a od r. 1948 státní přírodní rezervace Hořina.

Tab. č. 1 - Základní údaje vesnice Malé Heraltice [1]

Kraj:	Moravskoslezský
Okres:	Opava
Zeměpisné souřadnice:	49°58'54"s.š.17°41'7" v.d.
Nadmořská výška:	420 m n. m.
Rozloha:	4,89 km ²
Počet obyvatel:	193 (k 1. 1. 2001)



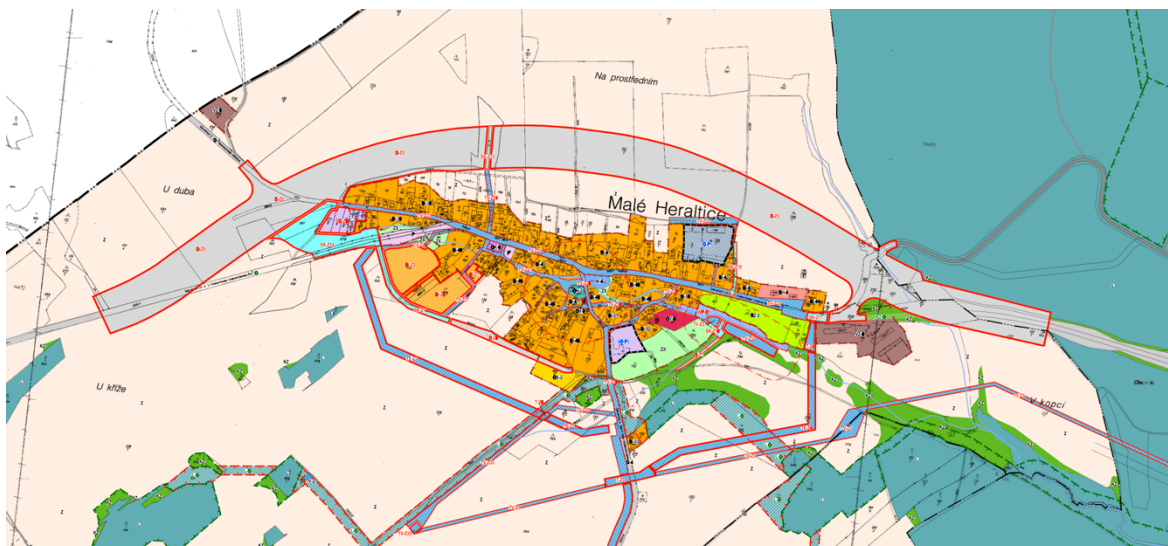
Obr. č. 1 - Poloha vesnice Malé Heraltice [1]



Obr. č. 2 - Poloha vesnice v rámci MS kraje [2]

4.2 Základní poznatky vymezeného území

Zamýšlená trasa se nachází na ploše koridoru v katastrálním území Malých Heraltic, vymezeném v Územním plánu Velkých Heraltic. Tento liniově vymezený koridor nese označení D-Z5 (koridor pro dopravní stavbu na ploše zemědělské půdy) a ze severní strany je ohraničen lesy a především ornou půdou. Na jižní straně koridoru pak můžeme nalézt vesnici Malé Heraltice. Součástí návrhu je také Varianta Jih, která se zcela odklání od vymezeného koridoru a volným návrhem zkoumá prostorové řešení možného jižního obchvatu Malých Heraltic. Tato plocha je stejně jako u severní varianty ohraničena především ornou půdou.



Obr. č. 3 - Výřez z Územního plánu města Velkých Heraltic [3]

4.3 Průchodné koridory

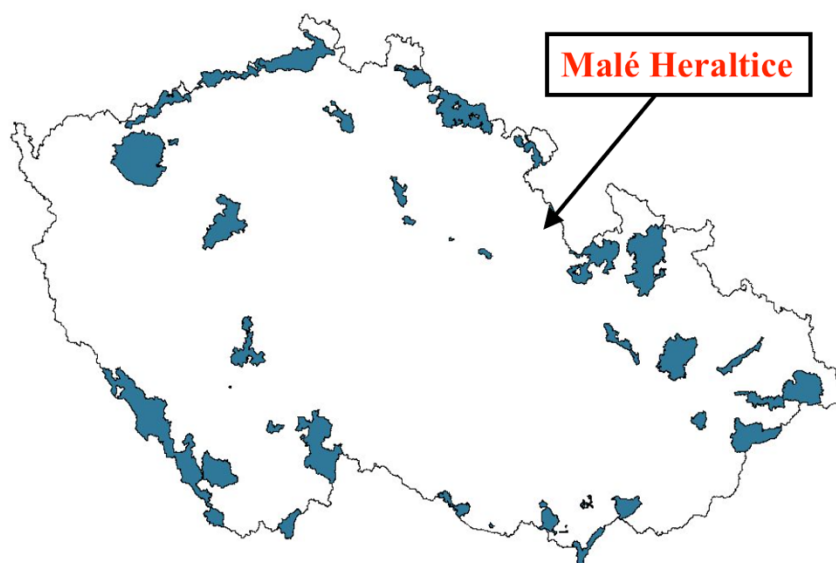
4.3.1 Vyhodnocení z hlediska životního prostředí

Při procesu návrhu přeložky je třeba ověřit, zda není zamýšlený záměr v rozporu s životním prostředím. K tomuto účelu nám slouží především soustava chráněných území NATURA 2000. Cílem této soustavy je zabezpečit ochranu těch druhů živočichů, rostlin a typů přírodních stanovišť, které jsou z evropského pohledu nejcennější, nejvíce ohrožené, vzácné či omezené svým výskytem jen na určitou oblast (endemické). [4]

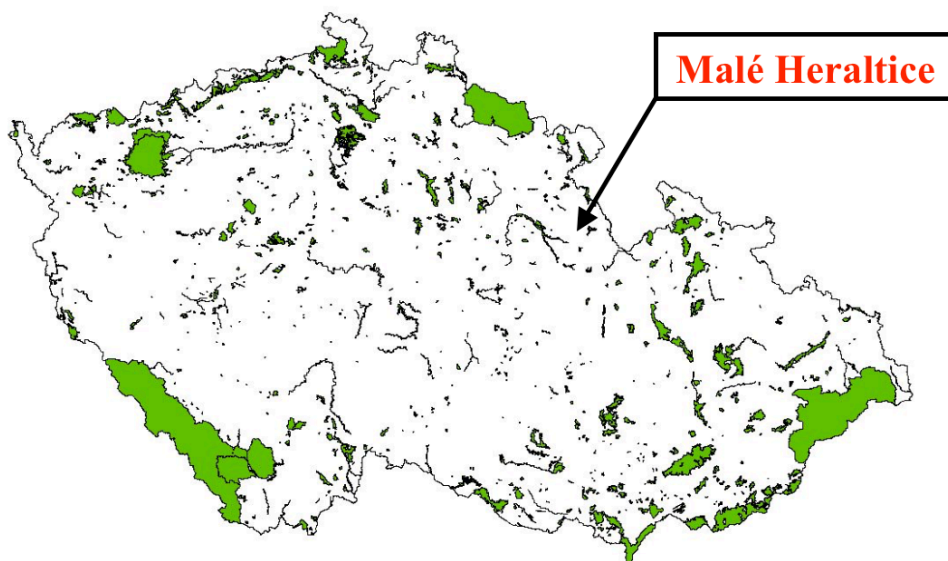
Soustava NATURA 2000 ukládá 2 nejdůležitější právní předpisy Evropské Unie, a to směrnice 2009/147/ES o ochraně volně žijících ptáků („směrnice o ptácích“) a také směrnice 92/43/EHS o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin („směrnice o stanovištích“). [4]

Kontrolou mapy ptačích oblastí jsme zjistili, že daný stavební záměr nezasahuje do žádné z ptačích oblastí (viz obr. č. 5).

Z obr. č. 6 je patrné, že zamýšlený záměr není v bezprostřední blízkosti žádné evropsky významné lokality a chráněné oblasti. Nejbližší chráněnou oblastí je již zmiňovaná státní přírodní rezervace Hořina a přírodní památka Hůrka.



Obr. č. 4 - Mapa ptačích oblastí [4]



Obr. č. 5 - Mapa Evropských významných lokalit [4]

V zájmovém území nejsou kladeny žádné požadavky na biokoridor územního systému ekologické stability, a to především z důvodů, že se s tímto biokoridorem počítá při výstavbě obchvatu Velkých Heraltic.

4.3.2 Vyhodnocení z hlediska členitosti terénu

Oblast Malých Heraltic se nachází v pohraničí, nedaleko hranic s Polskou republikou. Můžeme zde nalézt velice různorodou konfiguraci terénu. Území je zde mírně zvlněné až pahorkovité, a to zejména v jihovýchodním cípu vesnice. Nadmořská výška se zde pohybuje v rozmezí 440 a 480 m n.m.

4.3.3 Vyhodnocení z hlediska zastavěného území

Zájmové území plánovaného obchvatu v okolí vesnice se v podstatné části nachází na zemědělské orné půdě. Jedná se o zeminu s dobrou bonitou. Obě varianty návrhu jsou vedeny v dostatečné vzdálenosti od okolní zástavby, aby nedocházelo k jejímu ovlivňování a vytváření negativních vlivů z účinků dopravy. Severní varianta, která se zástavbě přibližuje mnohem více než Varianta Jih, je téměř po celé délce vedena v zářezu, a to především tam, kde je vzdálenost od okolní zástavby nejkratší.

4.4 Požadovaná nebo vhodná průchozí místa

4.4.1 Varianta Sever

Jak už název napovídá, je tato varianta vedena severně od vesnice a je navržena v souladu s územním plánem. Trasa se v celé své délce nachází ve vytyčeném koridoru. Koridor je označen D-Z5 (koridor pro dopravní stavbu na ploše zemědělské půdy) a jeho šířka je 120 m.

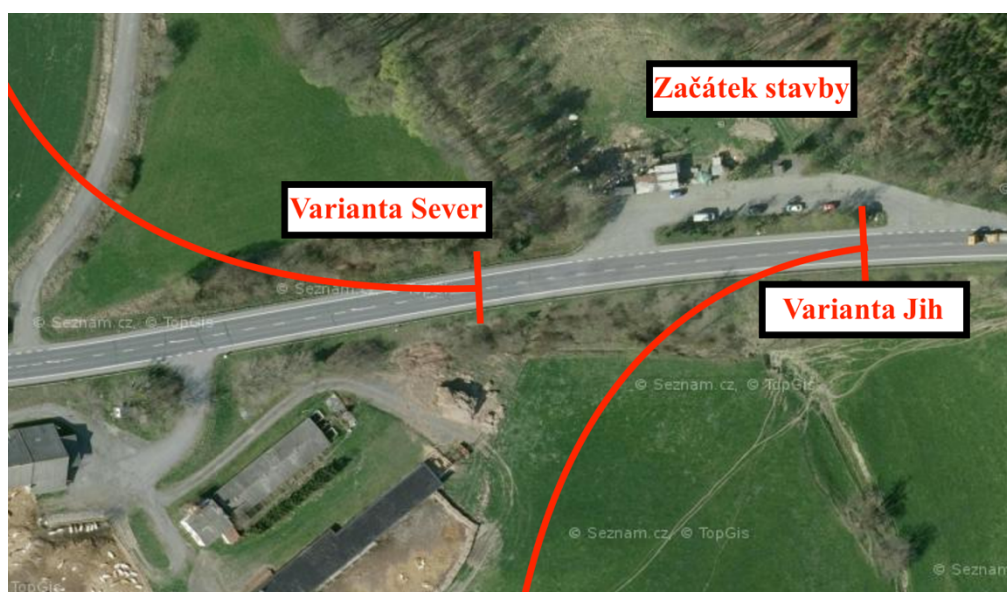
4.4.2 Varianta Jih

Jižní varianta je volným návrhem mimo koridor územního plánu. Tato varianta prověřuje prostorové a výškové možnosti území jižně od vesnice. Snaží se vytvořit co nejvíce plynulou a komfortní trasu.

4.5 Začátek a konec stavby

4.5.1 Začátek stavby

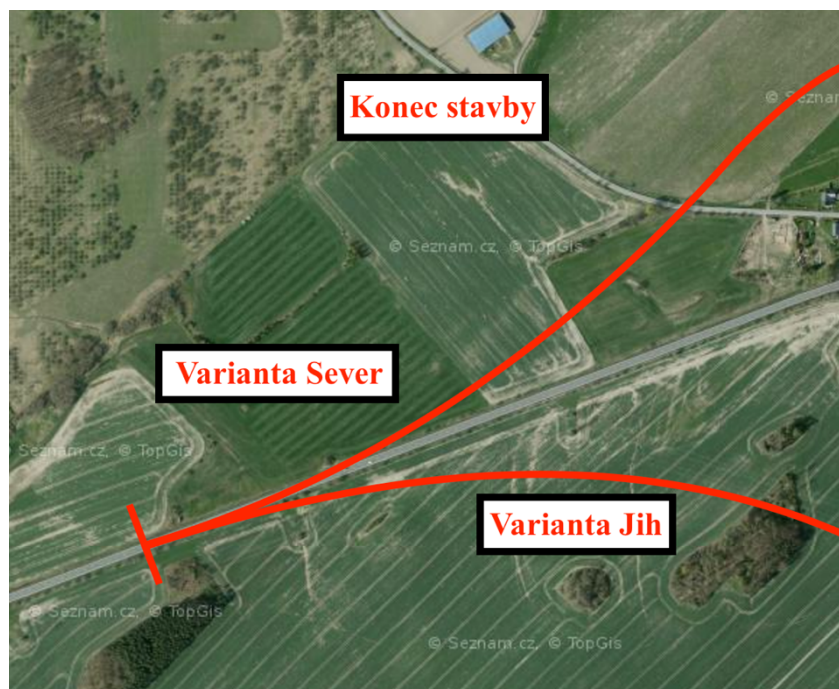
Začátek stavby se nachází na komunikaci I/11 před vjezdem do vesnice. V případě severní varianty se komunikace postupně odklání od stávajícího stavu a je vedena severozápadním směrem do polí nad vesnicí. V případě jižní varianty je vedení obdobné. Komunikace se plynule odděluje od stávajícího stavu a je vedena jihozápadním směrem kolem vesnice (viz obr. č. 5)



Obr. č. 6 - Začátek navrhované stavby [5]

4.5.2 Konec stavby

Konec stavby je situován za vesnicí Malé Heraltice, kde trasa v obou případech navazuje na současný stav silnice I/11.



Obr. č. 7 - Konec navrhované stavby [5]

4.6 Cykloturistika v zájmové oblasti

V zájmové oblasti se nenacházejí žádné cyklostezky a z důvodů velmi nízké intenzity cyklistického provozu (do 5 cyklistů/h), zjištěné při rekognoskaci terénu, není nutné se touto problematikou dále zabývat.

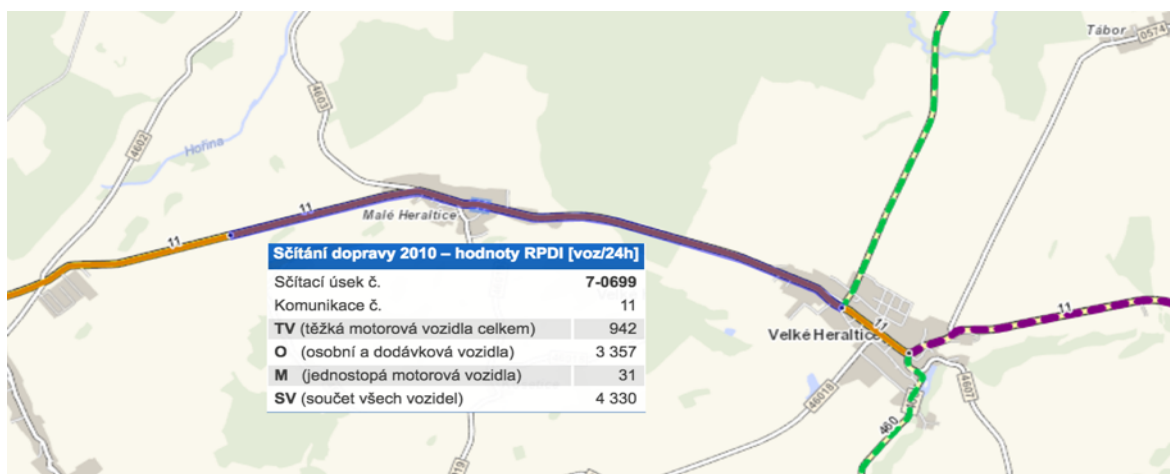
5. Výchozí údaje pro návrh variant

Obchvat Malých Heraltic je navržen jako silnice první třídy dle návrhu v územním plánu Velkých Heraltic. Při tvorbě studie byl použit výškopis státního díla ZABAGED®. Směrové a příčné uspořádání bylo ověřeno pomocí katastrální mapy, technické mapy a leteckých snímků (ortofotomapy). Návrhové období stavby a skladby vozovky je 25 let (2041).

5.1 Model dopravy – výhledové intenzity dopravy

Jako podklad pro výpočet výhledových intenzit dopravy zájmového území bylo využito hodnot z celostátního sčítání dopravy z roku 2010 pro sčítací úsek 7-0699 na silnici I/11. Přepočten byl dle TP 225 proveden pomocí koeficientů pro rok 2016 a poté pomocí koeficientů pro výhledový rok 2041.

Přepočten můžeme nalézt v tabulkách č. 2 a 3.



Obr. č. 8 - Hodnoty RPD pro sčítací úsek č. 7 – 0699 [6]

Tab. č. 2 - Přepočet intenzit dle TP 225 na výhledový rok 2016

Místo (úsek):	Malé Heraltice	Posuzovaný profil:	Přeložka silnice I/11		
Číslo komunikace:	I/11	Typ komunikace:	Silnice I. třídy		
1	Výchozí rok		2010		
2	Výhledový rok		2016		
			Skupina vozidel		
			L	T	S
3	Výchozí intenzita dopravy	I _o [voz/den]	3 388	942	4 330
4	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok	K _o [-]	1,00	1,00	-
5	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok	K _v [-]	1,13	1,03	-
6	Koeficient prognózy intenzit dopravy	K _p [-]	-	-	-
7	Výhledová intenzita dopravy	I _v [voz/den]	3 828	970	<u>4 798</u>

Tab. č. 2 - Přepočet intenzit dle TP 225 na výhledový rok 2041

Místo (úsek):	Malé Heraltice	Posuzovaný profil:	Přeložka silnice I/11		
Číslo komunikace:	I/11	Typ komunikace:	Silnice I. třídy		
1	Výchozí rok		2010		
2	Výhledový rok		2041		
			Skupina vozidel		
			L	T	S
3	Výchozí intenzita dopravy	I_o [voz/den]	3 388	942	4 330
4	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí	K_o [-]	1,00	1,00	-
5	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový	K_v [-]	1,71	1,18	-
6	Koeficient prognózy intenzit dopravy	K_p [-]	-	-	-
7	Výhledová intenzita dopravy	I_v [voz/den]	5 793	1 112	<u>6 905</u>

Výpočtem jsme tedy zjistili výhledovou intenzitu individuální automobilové dopravy pro rok 2041, která činí:

- 1 112 voz/24h pro těžká nákladní vozidla
- 5 793 voz/24h pro ostatní motorová vozidla

5.2 Třída, návrhová kategorie a příčné uspořádání

Kategorijní šířka navrhované komunikace byla na základě výše uvedených výpočtů stanovena na S9,5. Celkové šířkové uspořádání je uvedeno v následující tabulce.

Tab. č. 4 – Příčné uspořádání komunikace S9,5

Jízdní pruh - <i>a</i>	3,5 x 2	7,0 [m]
Vodící proužek - <i>v</i>	0,25 x 2	0,5 [m]
Zpevněná krajnice - <i>c</i>	0,50 x 2	1,0 [m]
Nezpevněná krajnice - <i>e</i>	0,50 x 2	1,0 [m]
Volná šířka komunikace	9,5 [m]	

5.3 Návrhová a směrodatná rychlost

Pomocí ČSN 7361 01 byla pro kategorií šířku stanovena návrhová rychlost při zohlednění několika faktorů. Mezi tyto faktory patří podmínky územní, klimatické, geologické, hydrogeologické a také využití a hodnoty zemědělské půdy. Jak již bylo uvedeno výše, jedná se o území mírně zvlněné až pahorkovité. Po přihlédnutí k těmto faktorům byla tedy návrhová rychlost stanovena na $v_n = 70$ km/h. Sklon nivelety by tedy neměl překročit 6% a výsledný sklon 7,5%.

Zamýšlená přeložka je silnicí I. třídy a je ji tedy nutné navrhovat podle směrodatné rychlosti v_s . Směrodatná rychlost je veličina pro posouzení návrhů směrových poměrů trasy silnice a dálnice v situaci a přizpůsobení návrhových prvků osy a podélného profilu jízdně dynamickým podmínkám vytvářených navrženou trasou. Směrodatná rychlost byla zvolena $v_s = 80$ km/h.

5.4 Charakteristiky souvisejících a dotčených komunikací

5.4.1 Varianta Sever

Navrhovaná komunikace se bude křížit s komunikací Lesní cesta, a to v km 0,309 81. Tato účelová komunikace je zejména využívána pro obhospodařování přilehlých lesů a polí. Komunikace bude zachována a její část bude využita pro vytvoření připojení současné silnice I/11, kterou by měl budovaný obchvat nahradit. Současný stav silnice I/11 bude převeden na místní sběrnou komunikaci a dále sloužit dopravní obsluze vesnice Malé Heraldice. Tato křižovatka je řešena jako průsečná a úhel křížení je 85°. Bližší údaje o návrhu této křižovatky jsou uvedeny v kapitole 7.1.5.

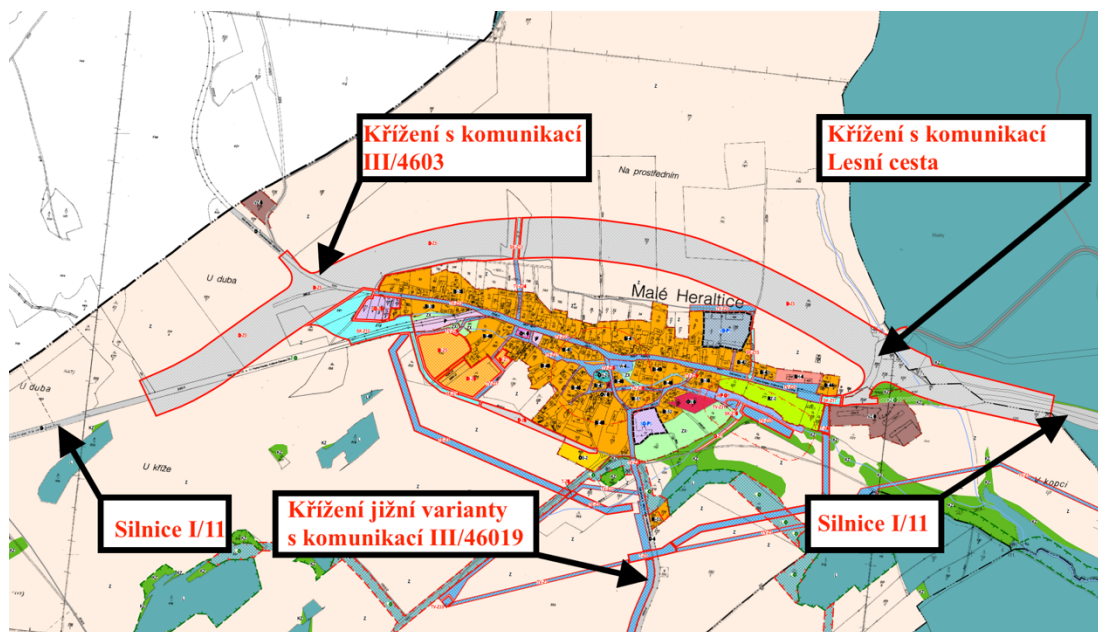
Dále se na trase zamýšlené přeložky nachází samostatný sjezd sloužící k zajištění obslužnosti zemědělských pozemků, a to konkrétně v km 0,818 69. Tento samostatný sjezd slouží k obsluze zemědělské půdy severně od trasy. Obsluha na jižní straně trasy je zajištěna pomocí přístupu z vesnice Malé Heraltice.

Další dotčenou komunikací je silnice III/4603, která zajišťuje dopravní spojení s obcí Sosnová, která se nachází asi 2 km severozápadně od vesnice. Toto křížení se nachází v km 1,702 53. Komunikace bude zachována, avšak její část bude přeložena do křížení v km 1,803 28. Nevyužívaná část komunikace bude rekultivována. Na zaslepené části této komunikace, která bude stále sloužit k přístupu k pozemkům a zástavbě, bude zřízeno úvratňové obratiště. Současná silnice I/11 bude přeložena do průsečné křižovatky s navrhovanou trasou a přeloženou silnicí III/4603 a bude tak poskytovat přístup k vesnici. Zaslepená část komunikace bude rekultivována. Křižovatka je řešena jako průsečná s úhlem křížení 95°. Bližší údaje o návrhu této křižovatky jsou popsány v kapitole 7.1.5.

Vlastní fotodokumentace všech souvisejících a dotčených stávajících místních komunikací je uvedena v příloze obrázků.

5.4.2 Varianta Jih

Na trase jižní varianty se nachází pouze jedna křižovatka. Jedná se o křížení s komunikací III/46019 a nachází se na km 1,114 81. Tato komunikace spojuje Malé Heraltice s vesnicí Košetice, vzdálené přibližně 2 km. Košetice, stejně jako Malé Heraltice, jsou součástí Velkých Heraltic. Silnice III/46019 je hojně využívána k obsluze okolních zemědělských pozemků a nachází se na ni mnoho samostatných sjezdů. Komunikace bude plně zachována a bude sloužit pro dopravní obsluhu vesnice. K přerušení stávající komunikace I/11 dojde, jako v případě severní varianty, na obou koncích vesnice. Zaslepené a nevyužívané části budou rekultivovány. Zbytek silnice bude převeden na místní sběrnou komunikaci. Křižovatka je navržena jako průsečná s úhlem křížení 94°. Bližší údaje o návrhu jsou uvedeny v kapitole 7.1.5



Obr. č. 9 - Zobrazení souvisejících místních komunikací v ÚP Velkých Heraltic [3]

5.5 Charakteristiky dotčených drah

Žádná z variant návrhu se nekříží s žádnou stávající železniční tratí nebo vlečkou.

5.6 Mosty a tunely

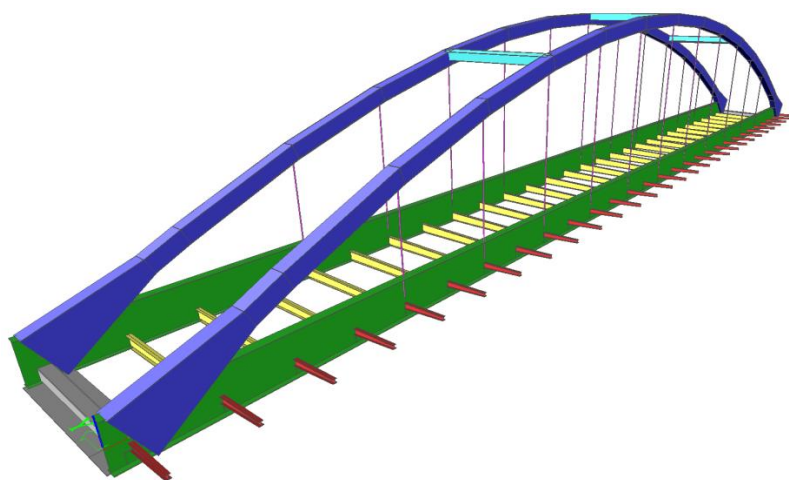
Při směrovém a výškovém vedení variant, není zapotřebí navrhovat tunely ani jiné podzemní stavby.

Na trase obchvatu se v případě obou variant vyskytuje jeden mostní objekt. Mostní objekty byly navrženy s ohledem na význam překonávané překážky v souladu s normou ČSN 73 6201. Jedná se pouze o zjednodušený návrh, přesné konstrukce a jejich rozměry mohou být upraveny dle statického posouzení ve vyšším stupni projektové dokumentace.

5.6.1 Varianta Sever

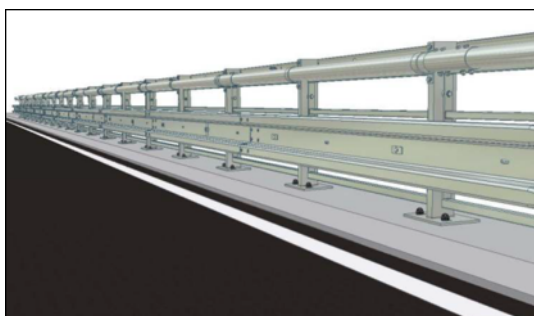
Mostní objekt v této variantě se nachází v km 0,075 00. Rozpětí tohoto mostu je navrženo na 55 m. Důvodem pro výstavbu tohoto mostu je překonání výškového zlomu, který je v nejnižším bodě 6 m pod navrhovanou niveletou. Jedná se ocelový obloukový most o jednom poli s dolní mostovkou a navržen je jako tzv. Langerův trám, což je typ mostu, jehož základním nosným prvkem je dvojice ocelových plnostěnných svařovaných trámů, které jsou vyztužené parabolickými oblouky vzájemně propojených pomocí táhel (viz obr. č. 10). [6] Výška konstrukce byla navržena 1,5 m a minimální volná výška pod

mostem byla zvolena 3,5 m. Mostní křídla byla zvolena v šikmém provedení z důvodu zkrácení délky celého mostního objektu. Založení mostu se předpokládá hlubinné na pilotách.



Obr. č. 10 - Langerův trám [6]

Šířkové uspořádání mostu je stejné jako šířkové uspořádání převáděné komunikace I/11. Šířka jízdního pruhu je 3,5 m, šířka vozíčního proužku 0,25 m a šířka zpevněné krajnice je 0,5 m. Betonové římsy, které jsou po obou stranách mostu, mají šířku 1 m. Šířka je tedy celkově 10,5 m. Most bude vybaven jednostranným mostním svodidlem stupně zadržení N2 s označením JSMNH4/N2 (viz obr. č. 11)



Obr. č. 11 – Jednostranné mostní svodidlo JSMNH4/N2 [1]

5.6.2 Varianta Jih

U této varianty můžeme mostní objekt nalézt v km 0,230 00. Jedná se o estakádu, jejíž celková délka je 480 m. Důvodem pro návrh této estakády je překonání velkých výškových rozdílů údolí, kterým je přeložka silnice I/11 vedena. V nejnižším bodě údolí dosahuje výškový rozdíl oproti niveletě až 30 m. Šířkové uspořádání se předpokládá shodné s převáděnou komunikací. Návrh konstrukce, založení, délka a počet polí bude předmětem vyššího stádia projektové dokumentace.

5.7 Požadavky na obslužné dopravní zařízení

Trasa přeložky nevyžaduje vybudování žádného obslužného - dopravního zařízení. V okolí Malých Heraltic se navíc žádné z těchto zařízení nevyskytuje.

5.8 Dopravně inženýrské údaje

5.8.1 Zdroje a cíle dopravy

Silnice I/11 je nejdelší silnicí I. třídy v Česku. Dopravně spojuje významná města jako Poděbrady, Hradec Králové, Šumperk, Opavu, Ostravu, Havířov a pokračuje dále na Slovensko. Jedná se o nejpřímější páteřní komunikaci ve směru západ – východ ČR. [1] Silnice je velice intenzivně využívána tranzitní dopravou.

Z pohledu širších vztahů jsou dalšími důležitými komunikacemi silnice I/45 a I/57. Silnice I/45 spojuje významná města Bruntál, Krnov a pokračuje dále směrem na Polsko. Křížení těchto komunikací se nachází ve městě Bruntál. Silnice I/57 spojuje významná města Krnov, Opava, Valašské Meziříčí, Vsetín a pokračuje dále na Slovensko. Křížení silnic I/11 a I/57 se nachází před městem Opava.

5.8.2 Analýza nehodovosti

Dle statistik nehodovosti vedených od roku 2007 došlo na území vesnice Malé Heraltice celkově k 22 dopravním nehodám. Ovšem vzhledem k tomu, že od roku 2009 vešel v platnost zákon, který dává za povinnost hlásit policii dopravní nehody, pokud škoda přesahuje 100 000 Kč, je tedy možné, že počet nehod je vyšší. Převládající příčinou

dopravních nehod je srážka s lesní zvěří, a to především na východním a západním vjezdu do vesnice (viz obr. č. 12 a 13). Další častou příčinou je srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem, a to v celkově 4 případech.



Obr. č. 12 - Nehodovost na západním vjezdu do vesnice [7]



Obr. č. 13 – Nehodovost na východním vjezdu do vesnice [7]

Dalším problematickým místem na trase je nepřehledná křižovatka se silnicí III/46019 (obr. č.14). Rozhledové poměry v těchto místech nejsou dodrženy a zejména ve špičkových hodinách je odbočení doleva velice problematické, především z důvodů vysoké intenzity tranzitní dopravy.



Obr. č. 14: Křižovatka silnic I/11 a III/46019 [7]

5.9 Geotechnické údaje

Přeložka silnice I/11 je vypracována na úrovni vyhledávací studie, geotechnický průzkum tudíž nebyl vyhotoven. Při práci na vyšším stupni projektové dokumentace se však tento průzkum doporučuje provést.

5.10 Ložiska nerostů

Nejstarší horniny, které se na území vyskytují, patří ke karbonskému období prvohor. Z této doby jsou v oblasti Nízkého Jeseníku zastoupeny slepence, pískovce a břidlice. Stáří těchto hornin je odhadováno na 345 – 325 mil let. Břidlice byla těžena zejména v minulosti u Háje, Hlubočce, Budišovic, Čermné, Deštné, Svobodných Heřmanic a Zálužného. Pískovec je těžen v povrchových lomech u Jakubčovic, Kajlovce a v Mladecku. [8]

Třetihorním představitelem na Opavsku je sádrovec. Jeho naleziště se nachází v Opavě, konkrétně v městské části Kateřinky. Tento lom je momentálně zatopený a je využíván pro rekreační účely jako přírodní koupaliště. Sádrovec na Opavsku můžeme také nalézt v Kobeřicích. Těžba zde započala v roce 1963, ale v současnosti je utlumována z důvodů menší poptávky po tomto materiálu. [8]

Na Hlučínsku, u Kravař, Bohuslavic, Běle, Bolatic, Dolního Benešova a Píště můžeme nalézt velké zásoby písku a štěrkopísku. Tyto materiály jsou čtvrtohorního původu. I zde dochází k regulaci těžby. [8]

Bylo zjištěno, že v blízkosti zájmové lokality se nenachází ložisko žádných nerostných surovin.

5.11 Technická infrastruktura

Vzhledem ke stupni projektové dokumentace, nebyli osloveni žádní správci inženýrských sítí. Podkladem pro zjištění těchto sítí byla koncepce technické infrastruktury. V prostoru zájmového území byla zjištěna přítomnost následujících inženýrských sítí.

- vedení vysoké napětí VVN 110 kV
- řád pitné vody

Přeložky jednotlivých sítí, nejsou předmětem této studie a jejich podrobné řešení vyžaduje zpracování vyššího stupně projektové dokumentace.

6. Charakteristiky území

6.1 Současné a budoucí využití území

6.1.1 Důlní činnost

V okrese Opava můžeme nalézt poměrně mnoho lokálních poddolovaných území. Většinou z nich jsou mála tzv. bodová. Můžeme ale také nalézt větší poddolovaná území, a to zejména po těžbě kamene. Jedním ze znaků po těžbě kamene jsou haldy a propadliny. Jejich největší výskyt je na území obcí Brumovice (10,34 ha), Dolní Třivotice (10,38 ha), Hlavnice (12,33 ha), Hradec nad Moravicí (23,81 ha), Jakartovice (129,4 ha), Litultovice (9,21 ha), Lhotka u Litultovic (8,21 ha), Mladecko (22,25 ha), Mikolajice (15,26 ha). Převážně jsou situovány v oblasti Nízkého Jeseníku a ve většině případů jsou lokalizovány mimo zastavitelné území. [9]

V regionu můžeme také nalézt několik starých důlních děl. Zejména pak v Jakartovicích, Hradci nad Moravicí a okolí. [9]

Do zájmového území Malých Heraltic nezasahuje žádné poddolované území, které by nějakým způsobem ovlivňovalo zamýšlený záměr přeložky silnice I/11.

6.1.2 Inženýrské sítě

V zájmovém území můžeme nalézt vedení důležitých inženýrských sítí. V případě severní varianty se jedná o řád pitné vody. Jižní varianta svým návrhem kříží s vedením velmi vysokého napětí 110 kV.

6.2 Významná ochranná pásma

Přeložky silnice I/11 se budou týkat tyto ochranná pásma.

6.2.1 Ochranná pásma pozemních komunikací

Tato ochranná pásma se řídí zákonem č. 13/1997 Sb., §30. Ochranným pásmem pro pozemní komunikace se rozumí prostor ohraničený svislými plochami do výšky 50 m a ve vzdálenosti 50 m od osy vozovky nebo přilehlého jízdního pásu ostatních silnic I. třídy a ostatních místních komunikací I. třídy a 15 m od osy vozovky nebo od osy přilehlého jízdního pásu silnice II. třídy nebo III. třídy a místní komunikace II. třídy. [10]

6.2.2 Ochranná pásma energetických zařízení

Ochranná pásma elektrických venkovních zařízení jsou stanovena zákonem č. 458/2000 Sb., § 46. [11] Ochranné pásmo nadzemního vedení je souvislý prostor vymezený svislými rovinami vedenými po obou stranách vedení ve vodorovné vzdálenosti měřené kolmo na vedení, která činí od krajního vodiče vedení na obě jeho strany.

Ochranná pásma mají tyto hodnoty:

- u napětí nad 1 kV a do 35 kV včetně
 1. pro vodiče bez izolace 7 m
 2. pro vodiče s izolací základní 2 m
 3. pro závěsná kabelová vedení 1 m
- u napětí nad 35 kV a do 110 kV včetně
 1. pro vodiče bez izolace 12 m
 2. pro vodiče se základní izolací 5 m

6.2.3 Ochranná pásma plynovodů

Zákon č.458/2000 Sb., §68 [11] stanovuje ochranná pásma plynárenských vedení a zařízení. Ochranným pásmem se pro účely tohoto zákona rozumí souvislý prostor v bezprostřední blízkosti plynárenského zařízení, který činí u nízkotlakých a středotlakých plynovodů a plynovodních přípojek, jimiž se rozvádí plyn v zastavěném území obce, 1,0 m na obě strany od půdorysu. [11] Nejmenší dovolené krytí a křížení plynovodního potrubí upravuje norma ČSN 73 6005. Nejmenší hodnota pod chodníkem je 0,8 m, pod vozovkou 1,0 m a pod volným terénem 0,8 m.

6.2.4 Ochranné pásmo vodovodů a kanalizace

Ochranná pásma vodovodních řádů a kanalizačních stok jsou stanovena zákonem č. 274/2001 Sb., § 23. [12]

- U vodovodních řádů a kanalizačních stok do průměru 500 mm včetně 1,5 m
- U vodovodních řádů a kanalizačních stok nad průměr 500 mm včetně 2,5 m
- U vodovodních řádů nebo kanalizačních stok o průměru nad 200 mm, jejichž dno je uloženo v hloubce větší než 2,5 m pod upraveným povrchem, se vzdálenosti podle výše uvedených hodnot od vnějšího líce zvyšují o 1,0 m. [10]
- Nejmenší dovolené krytí a křížení vodovodních řádů upravuje norma ČSN 73 6005. Nejmenší hodnota pod chodníkem je 1,0 m - 1,6 m, pod vozovkou 1,5 m a pod volným terénem 1,0 m - 1,6 m.

6.2.5 Ochranná pásma telekomunikační sítě (sdělovací vedení)

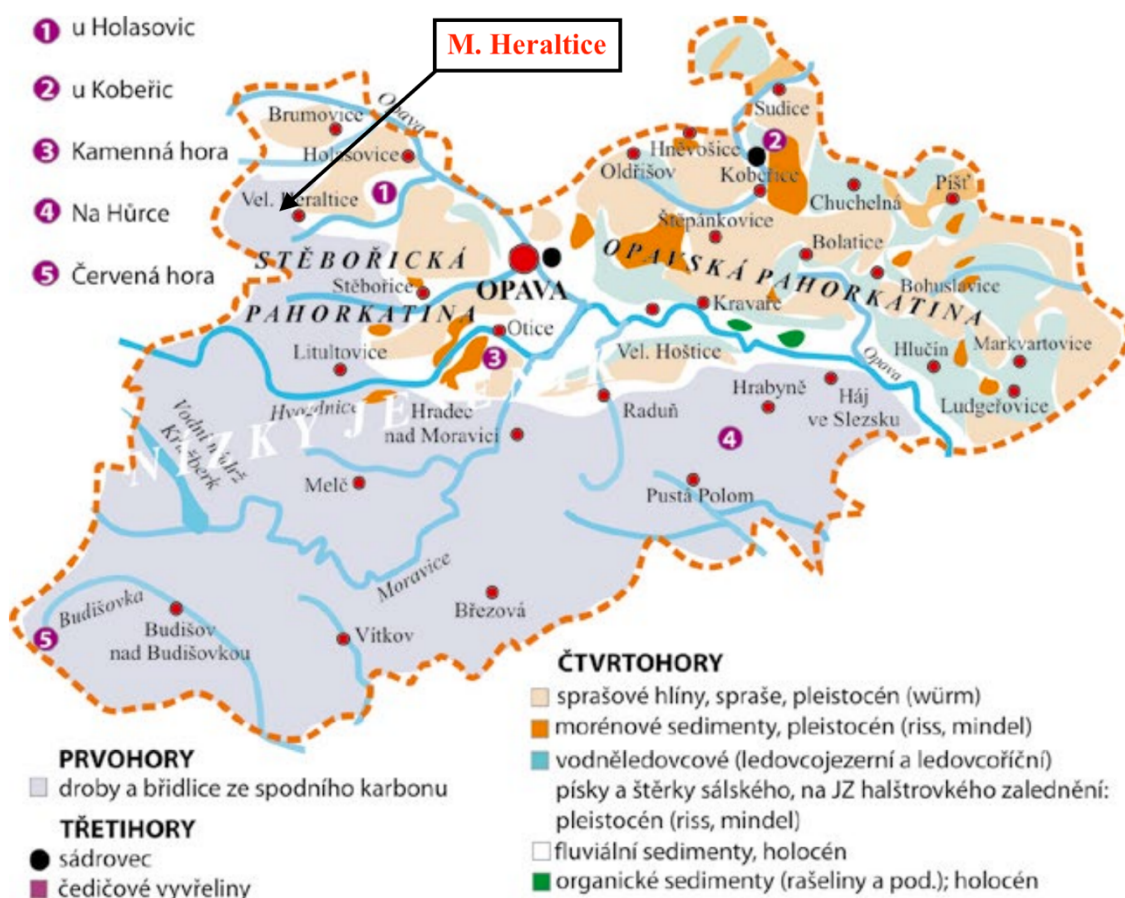
Ochranná pásma komunikačních vedení jsou stanovena zákonem č. 127/2005 Sb., § 102. Ochranné pásmo podzemního komunikačního vedení činí 1,5 m po stranách krajního vedení. [13] Norma ČSN 73 6005 stanovuje nejmenší dovolené krytí a křížení optických kabelů. Nejmenší dovolenou hodnotou pod chodníkem je 0,5 m, pod vozovkou 1,2 m a pod volným terénem je tato hodnota stanovena na 1,0 m

6.3 Geologické poměry

Okres Opava lze z pohledu geomorfologického vývoje rozdělit na dvě části. Západní část náleží do Českého masivu, východní část patří do Západních Karpat. Severní, níže položená část, je tvořena Opavskou pahorkatinou, která je součástí Slezské nížiny.

Geologický vývoj Opavska lze sledovat od prvohor, kdy území bylo součástí variského horstva. V devonském období byl okres zalit mořem a vytvořily se zde vrstvy usazenin – pískovce, slepence a břidlice. Karbonského stáří jsou horniny podloží opavské pánve. V druhohorách bylo Opavsko souší, jedná se o relativně klidné období. Z druhohor jsou známy horniny z vrhu u Hněvošic

V období třetihor bylo území znovu zaplaveno mořem. Během třetihorního vrásnění byla parovina Nízkého Jeseníku rozlámána, na zlomových liniích se projevila sopečná činnost. Neovulkanity se vyskytují u Otic – Kamenná hora, Hůrka u Štěplovce, k výlevům čediče došlo u Kobeřic a Budišovic.



Obr. č. 15 – Geologická minulost Opavska [14]

Na území České republiky zasáhl v saalském a elsterském zalednění okraj severského pevninského ledovce. Opavsko bylo pokryto ledovcem téměř z poloviny své rozlohy. Pozůstatkem zalednění jsou ledovcové uloženiny – glacigenní sedimenty, nacházející se právě v oblastech, které byly pokryty pevninskými nebo horskými ledovci. Mezi glacigenní sedimenty na území Opavska patří: souvkové hlíny (v okolí Uhlířova, Opavy, Kravař, Štěpánkovic, Píště a Vřesiny), glacialakustrinní písky, glacialakutrinní jíly, varvity a horniny skalního podkladu. [10]



Obr. č. 16 – Geologická mapa zájmové oblasti[15]

Dle mapového serveru www.geology.cz se v zájmovém území Heraltic vyskytují převážně břidlice, prachovec a droba. V západní části můžeme také nalézt písčito-hlinitý až hlinito-písčítý sediment.

6.4 Klimatické poměry

Opavské podnebí patří do mírného podnebného pásu. Vliv na toto podnebí má především otevřenost území k severu ke Slezské nížině, což je příčinou pomalu rostoucích teplot na jaře a teplé, suché a slunné podzimy. Léto je zde dlouhé, teplé a mírně suché. Zima zde panuje mírně teplá, krátká a trvání sněhové pokrývky je krátké.

Pomocí mapy klimatických oblastí ČR jsme zjistili, že zájmová oblast spadá do kategorie MT10 dle Quittovy klasifikace (viz tab. č. 5).

Tab. č. 5 – Charakteristiky klimatické oblasti MT10

Klimatická oblast MT10	
Počet letních dní	40-50
Počet dní s teplotou alespoň 10 °C	140-160
Počet mrazových dní	110-130
Počet ledových dní	30-40
Průměrná teplota v lednu	-2 až -3 °C
Průměrná teplota v dubnu	7-8 °C
Průměrná teplota v červenci	17-18 °C
Průměrná teplota v říjnu	7-8 °C
Počet dnů se srážkami alespoň 1 mm	100-120
Srážkový úhrn ve vegetačním období	400-450 mm
Srážkový úhrn v zimním období	200-250 mm
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	50-60
Počet dní jasných	120-150
Počet dní zatažených	40-50

Jelikož neznáme hodnotu výšky hladiny podzemní vody, která je nutná pro stanovení vodního režimu, nejsme schopni určit skutečný typ vodního režimu. Pro zjištění výšky hladiny podzemní vody je nutné provést geotechnický průzkum. Pro potřeby výpočtu tedy předpokládáme nejméně příznivý stav.

7. Základní charakteristiky variant

Návrh přeložky je vypracován v podobě dvou variant, přičemž jedna z variant plně respektuje koridor vymezený Územním plánem Velkých Heraltic a druhá je provedena volným návrhem mimo tento liniově vytyčený koridor. Oba návrhy jsou vypracovány dle platných norem a předpisů uvedených v kapitole 1.4.

7.1 Varianta Sever

7.1.1 Směrové řešení

Začátek severní varianty je situován před vesnicí Malé Heraltice na komunikaci I/11. Přímý úsek délky 26,97 m je následován pravotočivou směrovým obloukem o poloměru $R = 550$ m, kterým se trasa postupně začíná odklánět od současného stavu silnice I/11 směrem do polí nad osadou. Na tento směrový oblouk navazuje v inflexním bodě pravotočivý oblouk o poloměru $R = 700$ m. Následuje přímý úsek o délce 412,18 m, který poté přechází v pravotočivý směrový oblouk. Poloměr tohoto oblouku je jako v prvním případě $R=550$ m. Celá trasa je zakončena přímým úsekem o délce 178,53 m, který navazuje na současný stav silnice I/11. Celková délka navrhovaného úseky je tedy 2,4328 16 km. Přehled směrového vedení severní varianty:

Označení	Staničení	Směrový prvek	Délka [m]
ZÚ	0,000 00	Přímá	26,97 m
TP	0,026 97	Přechodnice $A=240,31$	105,00 m
PK	0,131 97	Oblouk $R= 550$ m	312,53 m
KP	0,444 50	Přechodnice $A=240,31$	105,00 m
PT	0,549 50	Přímá (inflex)	4,19 m
TP	0,553 69	Přechodnice $A=271,11$	105,00 m
PK	0,658 69	Oblouk $R= 700$ m	824,27 m
KP	1,482 96	Přechodnice $A=271,11$	105,00 m
PT	1,587 96	Přímá	412,18 m
TP	2,000 14	Přechodnice $A=240,31$	105,00 m
PK	2,105 14	Oblouk $R= 550$ m	39,49 m
KP	2,144 63	Přechodnice $A=240,31$	105,00 m

PT	2,249 63	Přímá	178,53 m
KÚ	2,428 16		

7.1.2 Výškové řešení

Niveleta přeložky je napojena na současný stav silnice I/11 ve výšce 415,34 m, ve sklonu – 4,00 % a je zaoblена vydatým obloukem o poloměru 3 300 m. Za tímto údolnicovým obloukem niveleta stoupá ve sklonu 5,60 % a postupně přechází do zářezu. Vedení trasy v zářezu je záměrné z důvodu snahy snížení hlukových emisí z dopravy na vesnici Malé Heraltice, a proto se podstatná část trasy nachází v zářezu. Niveleta dále pokračuje vypuklým obloukem o poloměru $R = 11\,900$ m. Za tímto konkávním obloukem následuje dlouhý přímý úsek, který je ve sklonu 1,4 %. Tento přímý úsek pokračuje až na konec obchvatu, kde navazuje na současný stav silnice I/11. Výška nivelety je zde 462,83 m.

V km 0,309 81, kde dochází ke křížení s komunikací Lesní cesta, bylo snahou návrhu vést niveletu ve stejné výšce jako tato komunikace. Výška nivelety zde má proto hodnotu 417,36 m. Podobně bylo přistoupeno ke křížení s komunikací III/4603 v km 1,803 28. Výška nivelety zde byla navržena 454,09 m.

Přehledné výškové vedení trasy:

Staničení	Průběh nivelety
km 0,000 000 – 0,001 575	klesá ve sklonu – 4,00 %
km 0,001 575 – 0,318 375	vydatý zakružovací oblouk $R=3\,300$ m, $T=158,4$ m, $y=3,308$ m
km 0,318 375 – 0,437 124	stoupá ve sklonu 5,6 %
km 0,437 124 – 0,936 924	vypuklý zakružovací oblouk $R=11\,900$ m, $T=249,9$ m, $y=2,624$ m
km 0,936 924 – 2,428 163 (KÚ)	stoupá ve sklonu 1,4 %

Bylo také provedeno ověření hodnoty minimální délky přímky mezi výškovými oblouky opačného smyslu dle vztahu:

$$C_p = \frac{100 v_s^2}{R_v} = \frac{100 * 80^2}{11\,900} = 53,75 \text{ m} \quad /1/$$

Kde:

- C_p ... délka svislého průmětu vloženého přímkového sklonu do vodorovné nivelety v metrech
- v_n ... směrodatná rychlost v km/h
- R_v ... poloměr vypuklého výškového oblouku v m

Navržená výšková přímka mezi výškovými oblouky opačného smyslu má délku $C_p=118,93\text{m}$.

Výpočtem pomocí vztahu /1/ jsme zjistili minimální délku $C_{p,\min}=53,78 \text{ m}$.

$$\underline{53,75 \text{ m} < 118,93 \text{ m} \Rightarrow \text{návrh vyhovuje}}$$

7.1.3 Příčný sklon

Příčný sklon vozovky byl navržen podle ČSN 73 6101. Základní střežovitý sklon, který je v přímých úsecích, má hodnotu 2,5 %. Ve směrových obloucích jsou pak navrženy plné dostředné sklony vozovky. Ty byly navrženy podle odpovídajících hodnot poloměrů směrových oblouků a směrodatné rychlosti v_s . Přejed mezi základním střežovitým a plným dostředným sklonem je realizován na minimální délku vzestupnice. Přehled změn příčného sklonu vozovky:

Staničení	Druh	Sklon vozovky
km 0,000 00 – 0,026 97	Zákl. střežovitý sklon	2,50 %
km 0,026 97 – 0,068 22	Vzestupnice	2,50 – 3,00 %
km 0,068 22 – 0,508 25	Plný dostředný sklon	3,00 %
km 0,508 25 – 0,553 47	Vzestupnice	3,00 – 0,00 %
km 0,553 47 – 0,591 15	Vzestupnice	0,00 – 2,50 %
km 0,591 15 – 1,550 46	Plný dostředný sklon	2,50 %
km 1,550 46 – 1,587 96	Vzestupnice	2,50 – 2,50 %
km 1,587 96 – 2,000 14	Zákl. střežovitý sklon	2,50 %
km 2,000 14 – 2,041 39	Vzestupnice	2,50 – 3,00 %

km 2,041 39 – 2,208 38	Plný dostředný sklon	3,00 %
km 2,208 38 – 2,249 63	Vzestupnice	3,00% - 2,50 %
km 2,249 63 – 2,428 16 (KÚ)	Zákl. střežovitý sklon	2,50 %

➤ **Vypočtené hodnoty klopení pro oblouky R1= 550 m a R3 = 550 m**

1. Vstupní hodnoty pro návrh klopení:

$$L = 105 \text{ m}, v_n = 80 \text{ km/h}, a = 3,50 \text{ m}, v = 0,25 \text{ m}$$

2. Požadovaný příčný sklon:

$$p = 3,00 \%$$

3. Maximální a minimální sklon vzestupnice:

$$\max \Delta s = 1,2 \%$$

$$\min \Delta s = 0,1 \cdot (3,50 + 0,25) = 0,375 \%$$

/2/

4. Délka vzestupnice:

$$L_{vz} = 41,25 \text{ m}$$

5. Navržený sklon vzestupnice:

$$\Delta s = 0,5 \%$$

6. Rovná koruna:

$$L_0 = (2,5 \cdot 3,75) / 0,50 = 18,75 \text{ m}$$

/3/

7. Plný dostředný sklon:

$$L_{3,0} = ((2,50 + 3,00) \cdot 3,75) / 0,50 = 41,25 \text{ m}$$

/4/

➤ **Vypočtené hodnoty klopení oblouku R2= 700 m**

1. Vstupní hodnoty pro návrh klopení:

$$L = 105 \text{ m}, v_n = 80 \text{ km/h}, a = 3,50 \text{ m}, v = 0,25 \text{ m}$$

2. Požadovaný příčný sklon:

$$p = 2,5 \%$$

3. Maximální a minimální sklon vzestupnice:

$$\max \Delta s = 1,2 \%$$

$$\min \Delta s = 0,1 \cdot (3,50 + 0,25) = 0,375 \%$$
 /2/

4. Délka vzestupnice:

$$L_{vz} = 37,5 \text{ m}$$

5. Navržený sklon vzestupnice:

$$\Delta s = 0,5 \%$$

6. Rovná koruna:

$$L_0 = (2,5 \cdot 3,75) / 0,7 = 18,75 \text{ m}$$
 /3/

7. Plný dostředný sklon:

$$L_{2,5} = ((2,50 + 2,50) \cdot 3,75) / 0,50 = 37,50 \text{ m}$$
 /4/

7.1.4 Skladba vozovky

Vzhledem k faktu, že je tato práce vyhotovena jako vyhledávací studie, nebyl tedy proveden geotechnický průzkum. Byl tedy stanoven pouze orientační návrh vozovky. Ve skutečnosti se tedy může provedená skladba na základě inženýrskogeologického průzkumu mírně lišit. Vstupní hodnoty pro tento návrh byly tedy odečteny nebo odhadnuty z dostupných materiálů.

Vzhledem k povaze komunikace (silnice I. třídy), volíme návrhovou úroveň porušení vozovky **D0**. Třídu dopravního zatížení určíme podle vypočtené hodnoty výhledové intenzity těžkých nákladních vozidel. Tato hodnota je 1 112 voz/24 hod, proto volíme třídu dopravního zatížení **TDZ III**. Jak již bylo zmíněno výše, nebyl proveden geotechnický průzkum, a tak z preventivních důvodů volíme nejhorší typ podloží **P III**. Na základě těchto hodnot jsme určili orientační skladbu vozovky podle katalogového listu

DO-N-3 PIII v TP 170. Jednotlivé vrstvy vozovky viz tab. č. 6. Posouzení vozovky z hlediska odolnosti proti promrzání nebylo provedeno, protože potřebné údaje nejsou známy.

Tab. č. 6 – Skladba vozovky dle TP 170 D0-N-3 PIII

Vozovka D0-N-3-PIII		
Název	Označení	Tloušťka vrstvy
Asfaltový koberec mastixový	SMA 11+	40 mm
Asfaltový beton pro ložní vrstvy	ACL 16+	60 mm
Asfaltový beton pro ložní vrstvy	ACP 16+	50 mm
Vrstva ze směsi stmelené cementem	SC _{C8/10}	150 mm
Štěrkodrt'	ŠD _A	250 mm
Celkem		550 mm

7.1.5 Křižovatky

Při návrhu této varianty vznikly následující křižovatky:

- km 0,309 81 Průsečná křižovatka s komunikací lesní cesta
- km 1,803 29 Průsečná křižovatka se silnicí III/4603

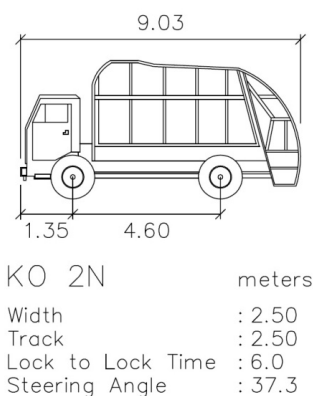
Průsečná křižovatka s komunikací Lesní cesta

Při návrhu došlo ke křížení s komunikací Lesní cesta. Tato komunikace je především využívána pro obsluhu přilehlých zemědělských ploch a lesů. Vzniklá křižovatka se nachází v km 0,309 81 a z konstrukčního hlediska se jedná o úrovniovou křižovatku průsečnou. Úhel křížení komunikací je 95°. Kategorijní šířka navrhovaného úseku je S9,5. Vedlejší komunikace je S7,5.

Větev vedlejší komunikace, která vede dále do lesů a směrem na CHKO Hůrky, bude upravena v délce 60 m a plně kopíruje současné směrové řešení. Nároží větve jsou provedena jako prostý kružnicový oblouk o poloměru $R = 15$ m. Větev vedlejší komunikace ze strany Malých Heraltic vznikne přeložením současné silnice I/11. Toto přeložení je realizováno pomocí oblouku o poloměru $R = 90$ m a volně navazuje na komunikaci Stará cesta. Stejně jako v případě větve od Velkých Heraltic jsou nároží

vyřešena pomocí oblouků o poloměru $R = 15$ m. Celková délka úprav je 201,6 m a komunikace poté navazuje na současný stav silnice I/11.

Délka hlavní větve ze směru od Velkých Heraltic je vybavena přídatným pruhem pro odbočení vlevo. Tento přídatný pruh byl navržen v souladu s ČSN 73 6102 a jeho dílčí úseky mají tyto hodnoty. Čekací úsek $L_c = 20$ m, zpomalovací (decelerační) úsek $L_d = 47$ m, vyřazovací úsek $L_v = 55$ m a náběhový klín o délce 52,5 m. Tento přídatný pruh je navržen o šířce 3,25 m. Větev křižovatky ze strany od Horního Benešova byla také opatřena přídatným pruhem pro odbočení vlevo. Byl proveden totožný návrh jako v předchozím případě. Náběhové klíny byly provedeny podle zásad vodorovného dopravního značení dle TP 133. Jízdní pruhy v prostoru křižovatky byly navíc opatřeny vodorovnými směrovacími šipkami pro zajištění lepší orientace řidičů. Průjezd křižovatky byl ověřen pomocí programu AutoTURN. Směrodatným vozidlem jsme zvolili popelářské vozidlo (KO 2N) délky 9,03 m (viz obr. č. 17). Detail této křižovatky je obsažen ve výkresové příloze.



Obr. č. 17 – Vozidlo použité k ověření průjezdnosti křižovatek

Průsečná křižovatka s komunikací III/4603

V km 1,803 29 dochází ke křížení se silnicí III/4603. Komunikace III/4603 spojuje vesnici Malé Heraltice s obcí Sosnová. Jedná se o úroňovou průsečnou křižovatku. Úhel křížení komunikací je 96° . Kategorijní šířka komunikací je S9,5 resp. S7,5.

Větev komunikace ze směru od Sosnové byla přeložena z důvodů zlepšení úhlu křížení. Celková délka úprav na této komunikaci je 318 m. Na zaslepené části komunikace

bude provedena rekultivace. Nároží větve jsou navrženy, jako prostý kružnicový oblouk $R = 15$ m. Vedlejší větev ze strany Malých Heraltic vznikne přeložením silnice I/11. Tato přeložka se volně odklání od stávajícího stavu silnice I/11 směrovým obloukem o poloměru $R = 100$ m. Nároží na této větvi jsou jako v předchozím případě opět řešena prostými kružnicovými oblouky o poloměru $R = 15$ m. Celková délka úprav je 145,6 m. Zaslepená část komunikace bude rekultivována.

Hlavní větev křižovatky je ze směru od Horního Benešova i ze směru od Velkých Heraltic vybavena přídatným pruhem pro odbočení vlevo. Návrh tohoto pruhu je obdobný jako v případě křižovatky s komunikací Lesní cesta ($L_c = 20$ m, $L_d = 47$ m, $L_v = 55$ m, náběhový klín 52,5 m, šířka pruhu 3,25 m). Náběhové klíny jsou provedeny z vodorovného dopravního značení V13a dle TP 133. V prostoru křižovatky se nacházejí vodorovné směrovací šipky pro zlepšení orientace. Průjezdnost křižovatky byla ověřena v programu AutoTurn (směrodatné vozidlo viz obr. č. 17). Detail křižovatky je obsažen ve výkresové příloze.

7.1.6 Mosty, tunely, galerie a opěrné zdi

Způsob vedení trasy Varianty Sever nevyžaduje návrh tunelů, galerií, nebo opěrných zdí.

Na trase se nachází jeden mostní objekt, a to v km 0,075 00. Tento most je navržen jako Langerův trám. Délka přemostění je 55 m. Podrobnější popis této mostní konstrukce je obsažen v kapitole 5.6.1

7.1.7 Obslužná zařízení

Odvodnění trasy

Odvádění vody z povrchu vozovky a nezpevněné krajnice je zajištěno příčným a podélným sklonem vozovky. Voda je svedena do podélného odvodňovacího zařízení přes nezpevněnou krajnici. Odvodnění v násypu je vyústěno volně na terén. V případě vedení trasy v zářezu je komunikace opatřena oboustranným trojúhelníkovým příkopem.

U příkopů je dodržen minimální sklon 0,50 % (ojediněle 0,30 %). Odvodnění zemní pláně je zajištěno jejím sklonem. Hodnota sklonu zemní pláně je 3,00 %. V místě, kde návrh přeložky kopíruje současný stav silnice I/11 se předpokládá napojení odvodnění do stávajících příkopů.

Trubní propustek

V prostoru obou křižovatek jsou navrženy trubní propustky pro převedení vody navržené trasy. Voda bude převedena přes vedlejší větve křižovatek. Podélné propustky jsou navrženy z profilu DN 500 a byl dodržen minimální sklon 0,5 %. Propustky jsou z vlnitého plechu se šikmými čely.

Vzhledem k povaze této práce, je návrh trubního propustku pouze orientační. Detailnější návrh a posouzení propustku se doporučuje ve vyšším stupni projektové dokumentace.

Bezpečnostní zařízení záchytná

V km 0,130 00 – 0,240 000 je navrženo bezpečnostní záchytné zařízení. Jedná se o úsek trasy vedený na násypovém zemním tělese. Navržené svodidlo je pravostranné a má délku 110 m. V tomto úseku je také navrženo levostranné svodidlo, jeho délka je však 70 m. Zbylá část trasy je vedena v zářezu, bezpečnostní záchytná zařízení proto nejsou potřeba. Jako typ svodidla bylo zvoleno JSNH4/H3.

Bezpečnostní zařízení vodící

Tato varianta bude vybavena směrovými sloupky. Jejich osazení se provede do nepevněné části krajnice, 0,25 m od hrany svahu či násypu. Vzdálenost jednotlivých sloupků se liší v závislosti na poloze na trase. V přímých úsecích jsou umístěny každých 50 m. Ve směrových obloucích je tato vzdálenost 30 m. S umístěním sloupků se počítá po obou stranách komunikace. V místech, kde je trasa vybavena bezpečnostními záchytnými zařízeními, bude sloupek umístěn na svodidle.

Připojení zdroje a energií

Trasa navrženého obchvatu nevyžaduje připojení na zdroje elektrické energie, vody či jiných energií.

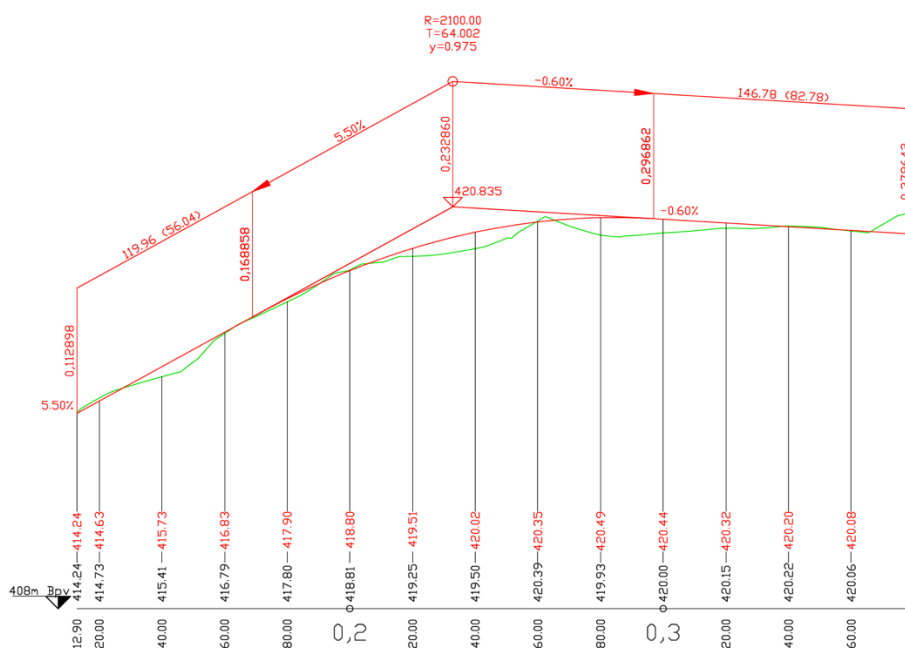
7.1.8 Vybavení území

Návrhem této varianty dojde k přeložení těchto komunikací:

- přeložka stávající silnice I/11 u východního vjezdu do vesnice
- přeložka silnice III/4603 a stávající silnice I/11 u západního vjezdu do M. Heraltic

Přeložka silnice I/11 (východní vjezd)

Z důvodů zajištění dopravní obsluhy vesnice bylo potřeba napojit stávající silnici I/11 k zamýšlenému obchvatu. Toto napojení je realizováno v km 0,309 81 severní varianty. Přeložka z velké části kopíruje silnici I/11 a částečně využívá směrové vedení komunikace Lesní cesta. Z pohledu směrového návrhu je tato přeložka řešena směrovým obloukem o poloměru $R = 90$ m. Výškové řešení je provedeno pomocí jednoho vrcholového výškového oblouku o poloměru $R = 2\,100$ m. Niveleta má sklon 5,50 % resp. -0,6 % (viz obr. 18).



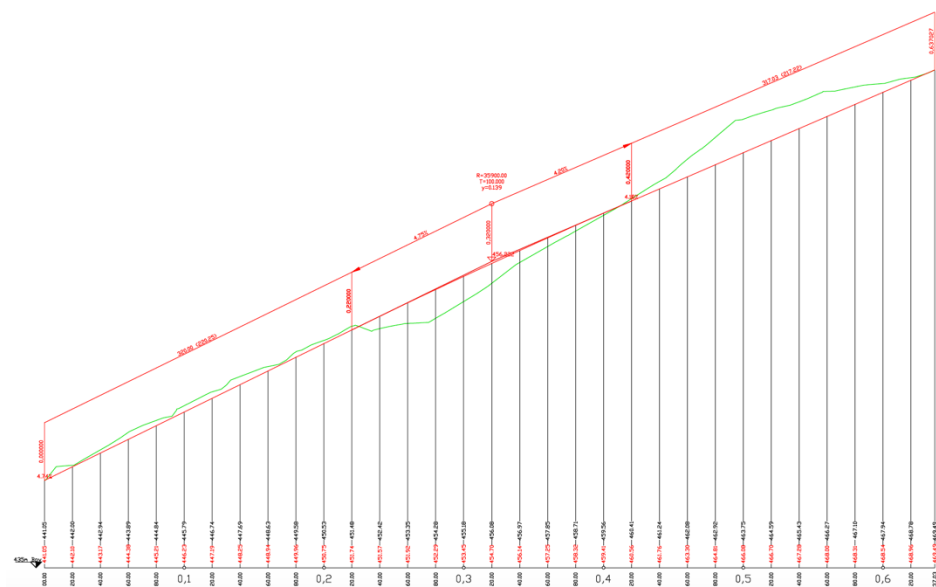
Obr. č. 18 – Výškové vedení přeložky silnice I/11

Přeložka silnice III/4603 a I/11 u západního vjezdu do Malých Heraltic

K variantě přeložení silnice I/4603 bylo přistoupeno z důvodů zlepšení úhlu křížení s navrhovanou přeložkou a z důvodů potřeby přeložky stávající silnice I/11 pro zajištění vjezdu do vesnice. Křížení této přeložky s navrhovaným obchvatem Malých Heraltic se nachází v km 1,803 28

Přeložka silnice III/4603 je provedena volným odkloněním od stávajícího stavu pomocí jednoho směrového oblouku o poloměru $R = 400$ m. Celková délka tohoto přeložení je 318 m. Trasa částečně kopíruje současné směrové řešení silnice III/4603. Výškově je přeložka řešena pomocí jednoho výškového oblouku o poloměru $R = 36\,000$. Sklony nivelety jsou 4,75 % a 4,20 %. (viz obr. č.19). Zaslepená část komunikace ze strany od obce Sosnová bude rekultivována. Na zaslepené části od Malých Heraltic bude vybudováno úvrat'ové obratiště. Návrh obratiště byl proveden podle ČSN 73 6110 a bylo provedeno jeho ověření průjezdnosti návrhovým vozidlem (viz obr. č. 17) v programu AutoTURN

Přeložka silnice I/11 je stejně jako přeložka III/4603 řešena volným odklonem od stávajícího stavu pomocí jednoho směrového oblouku o poloměru $R = 100$ m. Celková délka úprav je 145,6 m. Přeložka silnice I/11 a silnice III/4603 mají společné výškové řešení (viz obr. č. 19). Zaslepenou část komunikace se doporučuje rekultivovat.



Obr. č. 19 – Výškové vedení přeložek silnic I/11 a III/4603

7.2 Varianta Jih

7.2.1 Směrové vedení

Tato varianta, stejně jako severní, vychází ze současné silnice I/11, od které se volně odklání pomocí směrového oblouku o poloměru $R = 330$ m. Za tímto levotočivým obloukem následuje přímý úsek o délce 62,7 m. Trasa dále pokračuje dlouhým pravotočivým obloukem o poloměru $R = 800$ m. V km 1,626 79 začíná přímý úsek délky 137,98 m, na který navazuje další levotočivý směrový oblouk o poloměru 750 m. Celá trasa jižní varianty je pak zakončena přímým úsekem o délce 79,33 m. Celková délka trasy činí 2,611 92 km. Přehled směrového vedení této varianty:

Označení	Staničení	Směrový prvek	Délka [m]
ZÚ	0,000 00	Přímá	1,47 m
TP	0,001 47	Přechodnice $A=185,15$	105,00 m
PK	0,106 47	Oblouk $R= 330$ m	196,67 m
KP	0,303 14	Přechodnice $A=186,15$	105,00 m
PT	0,408 14	Přímá	62,7 m
TP	0,470 84	Přechodnice $A=289,83$	105,00 m
PK	0,575 84	Oblouk $R= 800$ m	945,95 m
KP	1,521 79	Přechodnice $A=289,83$	105,00 m
PT	1,626 79	Přímá	137,98 m
TP	1,764 77	Přechodnice $A=280,62$	105,00 m
PK	1,869 77	Oblouk $R= 700$ m	557,82 m
KP	2,427 59	Přechodnice $A=280,62$	105,00 m
PT	2,532 59	Přímá	79,33 m
KÚ	2,611 92		

7.2.2 Výškové vedení

Niveleta se na začátku úseku nachází na silnici I/11 ve výšce 406,72 m a je ve sklonu 2,60 %. Následně je niveleta zaoblena pomocí vydatého oblouku o poloměru $R = 7\,650$. Na tento oblouk navazuje niveleta ve sklonu 5,2 m. Tato část nivelety překonává velký výškový rozdíl údolí, přes které je tato varianta vedena. Z tohoto důvodu je v těchto místech navržena estakáda celkové délky 480 m. (viz kapitola 5.6.2). Na konci tohoto úseku se nachází vypuklý výškový oblouk o poloměru $R = 4\,750$ m. Další část úseku, která navazuje na tento oblouk, je ve sklonu 1,00 %. Dalším obloukem je vydatý oblouk o poloměru $R = 6\,600$ m. Z tohoto oblouky vychází sklon 4,85 %. Posledním výškovým obloukem na trase je vrcholový oblouk o poloměru $R = 8\,000$ m. Varianta Jih je ukončena niveletou ve sklonu - 1,2 %.

V km 1,114 84, kde dochází ke křížení se silnicí III/46019 bylo snahou návrhu vést návrh nivelety ve stejné výšce jako je stávající komunikace. Výška nivelety je zde 445, 89 m.

Přehledné vedení výškového řešení:

Staničení	Průběh nivelety
km 0,000 000 – 0,120 550	stoupá ve sklonu 2,60 %
km 0,120 550 – 0,319 450	vydatý zakružovací oblouk $R=7\,650$ m, $T=99,45$ m, $y=0,646$ m
km 0,319 450 – 0,703 593	stoupá ve sklonu 5,2 %
km 0,703 593 – 0,903 131	vypuklý zakružovací oblouk $R=4\,750$ m, $T=99,769$ m, $y=1,048$ m
km 0,903 131 – 1,386 765	stoupá ve sklonu 1,00 %
km 1,386 765 – 1,640 865	vydatý zakružovací oblouk $R=6\,600$ m, $T=127,050$ m, $y=1,223$ m
km 1,640 865 – 1,692 566	stoupá ve sklonu 4,85 %
km 1,692 566 – 2,178 166	vypuklý zakružovací oblouk $R=8\,000$ m, $T=242,800$ m, $y=3,684$ m
km 2,178 166 – 2,611 920 (KÚ)	klesá ve sklonu - 1,00 %

7.2.3 Příčný sklon

Příčný sklon vozovky byl navržen podle ČSN 73 6101. V přímých úsecích je základní střešovitý sklon 2,5 % a zemní pláň je ve sklonu 3,00 %. Směrové oblouky jsou navrženy na plný dostředný sklon. Dostředné sklony byly navrženy pomocí odpovídajících hodnot směrových oblouků a směrodatné rychlosti v_s . Přejechod mezi jednotlivými sklony je realizován na minimální vzestupnici dle normy ČSN 73 6101.

Přehled změny příčného sklonu:

Staničení	Druh	Sklon vozovky
km 0,000 00 – 0,001 45	Zákl. střešovitý sklon	2,50 %
km 0,001 45 – 0,053 97	Vzestupnice	2,50 % – 4,50 %
km 0,053 97 – 0,355 68	Plný dostředný sklon	4,50 %
km 0,355 68 – 0,408 14	Vzestupnice	4,50 % – 2,50 %
km 0,408 14 – 0,470 84	Zákl. střešovitý sklon	2,50 %
km 0,470 84 – 0,507 50	Vzestupnice	2,50 % - 2,50 %
km 0,507 50 – 1,589 29	Plný dostředný sklon	2,50 %
km 1,589 29 – 1,626 79	Vzestupnice	2,50 % - 2,50 %
km 1,626 79 – 1,764 75	Zákl. střešovitý sklon	2,50 %
km 1,764 75 – 1,802 27	Vzestupnice	2,50 % - 2,50 %
km 1,802 27 – 2,495 09	Plný dostředný sklon	2,50 %
km 2,495 09 – 2,532 59	Vzestupnice	2,50 % - 2,50 %
km 2,532 59 – 2,611 92 (KÚ)	Zákl. střešovitý sklon	2,50 %

➤ Vypočtené hodnoty klopení oblouky $R_1 = 330$ m

1. Vstupní hodnoty pro návrh klopení:

$$L = 105 \text{ m}, v_n = 80 \text{ km/h}, a = 3,50 \text{ m}, v = 0,25 \text{ m}$$

2. Požadovaný příčný sklon:

$$p = 4,50 \%$$

3. Maximální a minimální sklon vzestupnice:

$$\max \Delta s = 1,2 \%$$

$$\min \Delta s = 0,1 \cdot (3,50 + 0,25) = 0,375 \%$$
 /2/

4. Délka vzestupnice:

$$L_{vz} = 52,5 \text{ m}$$

5. Navržený sklon vzestupnice:

$$\Delta s = 0,5 \%$$

6. Rovná koruna:

$$L_0 = (2,5 \cdot 3,75) / 0,50 = 18,75 \text{ m}$$
 /3/

7. Plný dostředný sklon:

$$L_{4,5} = ((2,50 + 4,50) \cdot 3,75) / 0,50 = 52,5 \text{ m}$$
 /4/

➤ **Vypočtené hodnoty klopení pro oblouky R2= 800 m a R3 = 750**

➤ Vstupní hodnoty pro návrh klopení:

$$L = 105 \text{ m}, v_n = 80 \text{ km/h}, a = 3,50 \text{ m}, v = 0,25 \text{ m}$$

➤ Požadovaný příčný sklon:

$$p = 2,5 \%$$

➤ Maximální a minimální sklon vzestupnice:

$$\max \Delta s = 1,2 \%$$

$$\min \Delta s = 0,1 \cdot (3,50 + 0,25) = 0,375 \%$$
 /2/

➤ Délka vzestupnice:

$$L_{vz} = 37,5 \text{ m}$$

➤ Navržený sklon vzestupnice:

$$\Delta s = 0,5 \%$$

- Rovná koruna:

$$L_0 = (2,5 \cdot 3,75) / 0,7 = 18,75 \text{ m} \quad /3/$$

- Plný dostředný sklon:

$$L_{2,5} = ((2,50 + 2,50) \cdot 3,75) / 0,50 = 37,50 \text{ m} \quad /4/$$

7.2.4 Skladba vozovky

Návrh skladby vozovky je totožná, jako v případě varianty Sever. Konkrétně tedy skladba dle katalogového listu D0-N-3 PIII. Skladba je tedy následující.

Tab. č. 7 – Skladba vozovky dle TP 170 D0-N-3 PIII

Vozovka D0-N-3-PIII		
Název	Označení	Tloušťka vrstvy
Asfaltový koberec mastixový	SMA 11+	40 mm
Asfaltový beton pro ložní vrstvy	ACL 16+	60 mm
Asfaltový beton pro ložní vrstvy	ACP 16+	50 mm
Vrstva ze směsi stmelené cementem	SC C8/10	150 mm
Štěrkodrt'	ŠD _A	250 mm
Celkem		550 mm

7.2.5 Křižovatky

Při návrhu této varianty vznikla křížení s těmito komunikacemi:

- km 1,114 18 průsečná křižovatka se silnicí III/46019

Průsečná křižovatka se silnicí III/46019

Z konstrukčního hlediska se jedná o úroňovou průsečnou křižovatku. Hlavní větev křižovatky, kterou je navrhovaný obchvat Malých Heraltic, má kategorií šířku S9,5. Kategorií šířka vedlejší komunikace je S7,5. Úhel křížení komunikací je 94° . Vedlejší větev je ve směrovém oblouku o poloměru $R = 185$ m.

Celková délka úprav na vedlejší větvi ze směru od Malých Heraltic je 139 m, kde větev před vesnicí navazuje na stávající stav. Směrové vedení z tohoto směru plně kopíruje současný stav silnice III/46019. Nároží vedlejší větve je řešeno prostými kružnicovými oblouky o poloměru $R = 15$ m.

Vedlejší větev ze směru od Košetic směrově kopíruje současný stav silnice III/46019 stejně jako větev ze směru od M. Heraltic. Celková délka úprav na této větvi činí 149 m. Nároží větve jsou provedena pomocí prostého kružnicového $R = 15$ m.

Celá délka hlavní větve od Velkých Heraltic má navržený přídatný odbočovací pruh pro odbočení vlevo. Návrh tohoto odbočovacího pruhu byl proveden v souladu s ČSN 73 6102 a skládá se z čekacího úseku $L_c = 20$ m, zpomalovacího (deceleračního) úseku $L_d = 47$ m, vyřazovacího úseku $L_v = 55$ m a z náběhového klínu 52,5 m. Šířka přídatného pruhu byla zvolena 3,25 m. Náběhový klín je proveden z vodorovného dopravního značení V13a dle TP 133.

Hlavní větev ze směru od Horního Benešova je vybavena obdobným přídatným pruhem pro odbočení vlevo, jako v případě větve ze směru od Velkých Heraltic. Náběhový klín je zde opět proveden z vodorovného značení V13a dle TP 133.

Obě hlavní větve jsou také vybaveny vodorovnými směrovacími šipkami pro zlepšení orientace řidičů v křižovatce. Geometrický návrh byl ověřen vlečnými křivkami v programu AutoTURN. Jako návrhové vozidlo bylo zvoleno popelářské vozidlo (KO 2N) délky 9,03 m (viz obr. č. 17).

7.2.6 Mosty, tunely, galerie, opěrné zdi

Na trase se nevyskytují tunely, galerie ani opěrné zdi.

V km 0,230 00 se na trase nachází mostní objekt. Jedná se o estakádu, která je vedena údolím, kde by vybudování komunikace bylo z technického hlediska velice problematické. Výškový rozdíl proti niveletě dosahuje až 30 m. Šířkové uspořádání se předpokládá stejné

jako převáděná komunikace. Vzhledem k povaze této práce je návrh pouze orientační. Podrobný návrh se předpokládá ve vyšším stádiu projektové dokumentace.

7.2.7 Obslužná zařízení

Odvodnění trasy

Odvodnění trasy je řešeno obdobně jako varianta Sever. Odvádění vody je tedy zajištěno příčným a podélným sklonem vozovky. Do podélného odvodňovacího zařízení je svedena díky nezpevněné krajnici. Trasa je převážně vedena v zářezu, kde je komunikace vybavena oboustranným trojúhelníkovým příkopem. V násypu je odvodnění vyústěno volně na terén. Po celé délce trasy je dodržen minimální sklon příkopů 0,50 % (0,30 %). Zemní plán je odvodněna svým sklonem 3,00 %. Stejně jako v případě varianty Sever se předpokládá využití stávajících příkopů pro odvodnění trasy v místech, kde kopíruje současný stav silnice I/11.

Trubní propustek

Trubní propustky jsou navrženy v místě křižovatky ve staničení km 1,114 81. Jejich účelem je převádět vodu přes vedlejší větve křižovatky. Propustky jsou navrženy z profilu DN 500 při dodržení minimálního sklonu 0,5 %. Oba propustky jsou navrženy z vlnitého plechu se šikmými čely.

Tato práce je vypracována formou studie. Návrh je tedy pouze orientační a podrobný návrh propustku by byl předmětem vyššího stupně projektové dokumentace.

Bezpečnostní záchytná zařízení

Záchytné bezpečnostní zařízení je na této trase nutné umístit v úseku km 2,013 53 – 2,325 08. Jedná se o pravostranné svodidlo. Jeho celková délka je 312 m. Svodidlo je také potřebné v úseku km 2,052 88 - 2,325 08. Je to levostranné svodidlo celkové délky 272 m. Svodidla jsou navržena jako ocelová, typ JSNH4/H3.

Bezpečnostní zařízení vodící

Obdobně jako ve variantě sever bude tato trasa osazena směrovými sloupky. Vzdálenost jednotlivých sloupků je navržena každých 50 m v přímých úsecích a každých 30 m ve směrových obloucích. Směrové sloupky budou osazeny do nezpevněné krajnice, a to po obou stranách komunikace. V místech, kde je navrženo svodidlo se vodící sloupek umístí právě na toto bezpečnostní záchytné zařízení. Výška sloupku je 1,05 m nad povrchem nezpevněné krajnice.

Připojení na zdroje vody a energií

Tato varianta návrhu přeložky komunikace I/11 nevyžaduje připojení zdroje vody, elektřiny ani jiných energií.

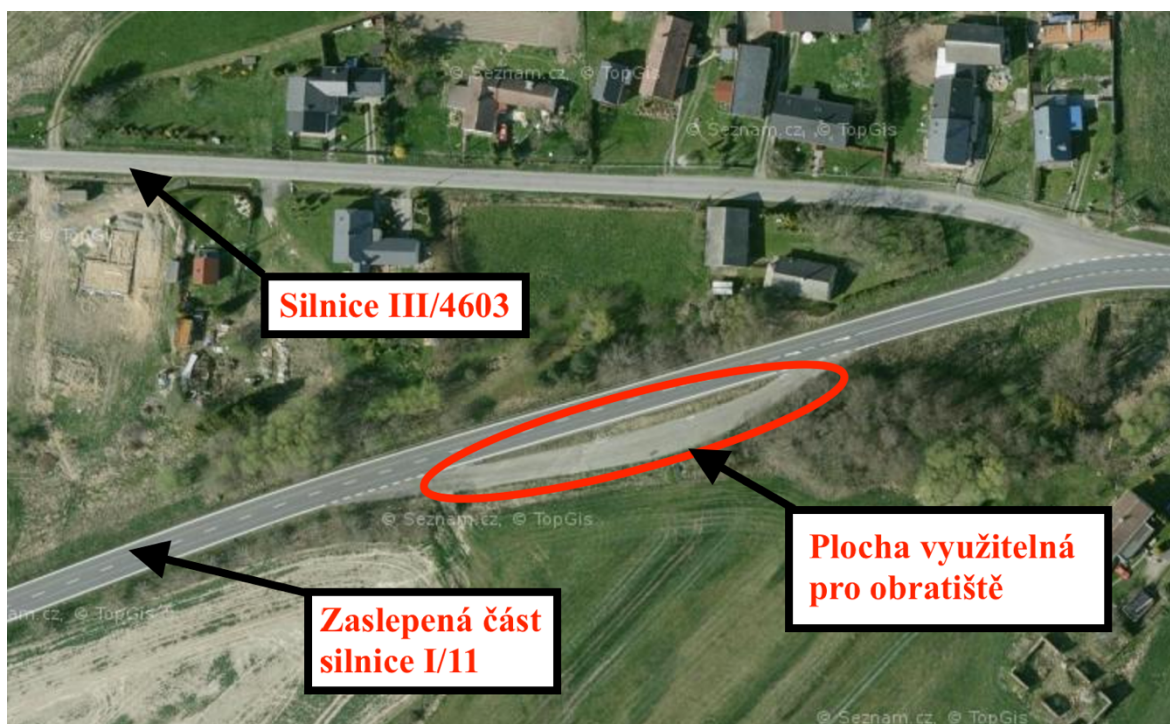
7.3 Vybavení území

Na základě návrhu varianty Jih dojde k následujícím úpravám:

- zaslepení stávající komunikace I/11

Zaslepení stávající komunikace I/11

Stejně jako v případě varianty sever, dojde k zaslepení komunikace I/11, a to na dvou místech. Konkrétně na východním a západním vjezdu do vesnice. U západního vjezdu se zaslepená část doporučuje rekultivovat. Stavba obratiště není nutná. Pro účely obratiště se doporučuje využít plochu zobrazenou na obr. č. 20.



Obr. č. 20 – Plocha možného obratiště [5]

U východního vjezdu do Malých Heraltic se zaslepená část doporučuje rekultivovat. Na východním konci vesnice je navrženo úvrat'ové obratiště. Jeho návrh byl proveden v souladu s ČSN 73 6110 a geometrie byla ověřena vlečnými křivkami návrhového vozidla.

8. Hodnocení variant tras

Návrh přeložky silnice I/11 byl proveden ve dvou variantách. Pro hodnocení variant byla zvolena technicko – dopravní kritéria a ekonomické zhodnocení. Dalším kritériem ke kterému bylo přihlédnuto, byl dopad na životní prostředí.

Celkově bylo hodnoceno 14 významných kritérií a každému byla přidělena známka (1 – nejlepší, 2 – dobré, 3 – nejhorší). V případě nepatrného rozdílu mezi kritérii byla udělena známka 1,5. Hodnocení jednotlivých kritérií bylo shrnuto do přehledné tabulky. Výsledkem technicko – dopravního hodnocení je zjištění, která z navrhovaných variant přeložky silnice I/11 je lepší, která má menší sumu přidělených známek.

Tab. č. 8 – Multikriteriální hodnocení

TECHNICKO - DOPRAVNÍ ZHODNOCENÍ VARIANT NÁVRH		ROZMĚR	VARIANTA		HODNOCENÍ	
č.	UKAZATEL		Sever	Jih	Sever	Jih
1	Délka trasy	[m]	2 428,16	2 611,92	1	1,5
2	Poměr délek oblouků a přímých	[-]	1,91	6,04	3	1
3	Průměrná hodnota středových úhlů	[°]	44,67	59,33	1	2
4	Průměrná hodnota délek směrových oblouků	[m]	392,1	566,81	2	1
5	Minimální hodnota poloměru směrových oblouků	[m]	550	330	1	3
6	Délka úseku s max. stoupáním	[m]	118,93	384,66	1	3
7	Hodnota max. sklonu	[%]	5,6	5,2	1,5	1
8	Minimální hodnota poloměru zakružovacích oblouků	[m]	3 300	4 750	2	1
10	Počet úrovnových křižovatek	[-]	2	1	2	1
11	Objem zemních prací	[m ³]	106 714	129 719	1	2
12	Počet mostů	[-]	1	1	1	1
13	Křížení s VVN	[-]	0	2	1	2
14	Délka mostů	[-]	55	480	1	3
Celkem					18,5	22,5

Do ekonomické rozvahy jsme zavedli pouze počáteční náklady na výstavbu. Orientační rozpočty jsou vypracovány za účelem porovnání obou variant návrhu. Rozpočet obou variant je v následujících tabulkách.

Tab. č. 9 – Orientační rozpočet varianty Sever

Kategorie prací	Položka	Měrná jednotka	Cena za měrnou jednotku	Celkem jednotek	Cena celkem [Kč]
Zemní práce	Sejmutí ornice tl. 200 mm s přemístěním do 250 m	m ³	45	3 964,14	178 386
	Výkopy pro liniové stavby přes 5 000 m ³	m ³	46	113 420,90	5 217 361
	Násypy pro liniové stavby přes 5 000 m ³	m ³	64	6 706,40	429 210
	Odstranění vozovky přes 200 m ²	m ²	264	5 675,50	1 498 332
	Hydroosev	m ²	50	34 174,58	1 708 729
Konstrukce vozovky	Skladba D0 - N - 3 - PIII	m ²	1 600	28502,02	45 603 232
Rezerva 15 % na propustky a bezpečnostní zařízení vodící					8 195 288
Celková cena bez DPH [Kč]					62 830 538
Celková cena s DPH 21 % [Kč]					76 024 951

Tab. č. 10 – Orientační rozpočet varianty Jih

Kategorie prací	Položka	Měrná jednotka	Cena za měrnou jednotku	Celkem jednotek	Cena celkem [Kč]
Zemní práce	Sejmutí ornice tl. 200 mm s přemístěním do 250 m	m ³	45	5 363,15	241 342
	Výkopy pro liniové stavby přes 5 000 m ³	m ³	46	73 461,70	3 379 238
	Násypy pro liniové stavby přes 5 000 m ³	m ³	64	203 181,10	13 003 590
	Odstranění vozovky přes 200 m ²	m ²	264	9 015,50	2 380 092
	Hydroosev	m ²	50	26 013,50	1 300 675
Konstrukce vozovky	Skladba D0 - N - 3 - PIII	m ²	1 600	26 895,46	43 032 736
Rezerva 15 % na propustky a bezpečnostní zařízení vodící					9 500 651
Celková cena bez DPH [Kč]					72 838 324
Celková cena s DPH 21 % [Kč]					88 134 372

V této části se hodnocení zaměřuje na dopad přeložky na životní prostředí. Pro toto hodnocení byla vybrána tři významná kritéria, která nepříznivě působí na životní prostředí v dané lokalitě.

Tab. č. 11 – Hodnocení významných kritérií dopadu na životní prostředí

KRITÉRIUM	VARIANTA SEVER	VARIANTA JIH	HODNOCENÍ VARIANT	
			Sever	Jih
Fragmentace krajiny	Nízký potenciál fragmentace, vedením trasy nevzniká umělá bariéra uprostřed krajiny	Významná potenciální fragmentace, vznik bariér velkého rozsahu	1	3
Dotčené vodoteče	Není ovlivněna vodotečemi	Křížení s Horeckým potokem	1	2
Vzdálenost od zástavby	V nejbližším místě 50 m.	V nejbližším místě 100 m.	2	1
Celkem Σ			4	6

Po vyhodnocení multikriteriálního hodnocení vyšla jako nejlépe vyhovující varianta Sever. V ekonomické rozvaze jsme došli k závěru, že severní varianta je finančně méně náročná. Varianta Sever má také nejmenší dopady na životní prostředí.

9. Závěr a doporučení

Cílem této práce je prověřit možnost návrhu přeložky silnice I/11 v Malých Heralticích. Hlavním podmětem je snaha o odvedení tranzitní dopravy mimo území obcí a s tím související zlepšení bezpečnosti, snížení hlukové zátěže a zlepšení hygienických podmínek. Dalším důvodem je zlepšení úrovně kvality dopravy na nadregionální úrovni na páteřní komunikaci I/11.

Návrh byl zpracován ve dvou variantách. První varianta je plně vedena v liniovém koridoru, který byl pro tento účel vymezen v územním plánu Velkých Heraltic. Tento koridor se nachází severně od vesnice. Druhá varianta byla provedena volným návrhem mimo koridor a prověřuje možnost vést trasu přeložky jižně od vesnice. Obě varianty byly navrženy v kategorii S9,5 při směrodatné rychlosti 80 km/h.

První varianta vychází ze současného stavu silnice I/11, ze které je volným odklonem plynule vedena severním obchvatem kolem vesnice. Za Malými Heralticemi přeložka navazuje na současnou silnici I/11. Součástí návrhu této varianty je křižovatka přeložky s komunikací Lesní cesta a také křižovatka se silnicí III/4603. Druhá varianta také vychází ze silnice I/11. Přeložka je dále vedena územím jižně od vesnice a poté navazuje zpět na stávající stav I/11 ve stejných místech jako severní varianta. Při návrhu této přeložky došlo ke křížení s komunikací III/46019. Úpravy všech křižovatek byly provedeny v souladu s platnou legislativou.

Hodnocení a samotný výběr optimální varianty byl proveden na základě tří charakteristik. Dopravně – technické zhodnocení, ekonomické rozvahy a hodnocení významných kritérií dopadu na životní prostředí. Po vyhodnocení multikriteriálního hodnocení vyšla severní varianta jako vhodnější. Trasa je o 183,73 m kratší a nedochází ke křížení s vedením vysokého napětí. Varianta se jeví jako komfortnější s plynulou návazností směrových oblouků a zajišťuje rychlý časový dojezd do cíle a úsporu energie.

Dalším významným faktorem je orientační odhad nákladů. V tomto ohledu vychází náklady na severní variantu o 12 109 421,- Kč méně než předpokládané náklady na variantu Jih.

Posledním hodnotícím faktorem byl dopad na životní prostředí. Severní varianta se ukázala jako šetrnější k životnímu prostředí, a to zejména z toho důvodu, že její začlenění do krajiny bude mnohem lepší a nebude vytvářet umělou bariéru uprostřed krajiny. Podle

hodnocení významných kritérií na dopad životního prostředí je severní varianta vedena v blízkosti zástavby. Návrh přeložky I/11 severním obchvatem je však záměrně veden v zářezu, což by mělo poskytnout dostatečnou ochranu před nežádoucími hlukovými účinky z dopravy.

Po zvážení všech hodnotících kritérií bych v dalším stupni projektové dokumentace doporučil rozpracovat severní variantu obchvatu. Pro investora jsou finance obvykle hlavním kritériem. Je tedy možné, že bude tuto variantu upřednostňovat také.

Poděkování

Rád bych poděkoval všem, kteří mi pomáhali při tvorbě diplomové práce, především pak vedoucímu práce panu Ing. Václavu Škvainovi za výborné vedení, poskytování veškerých potřebných podkladů a cenných rad.

10. Seznamy

10.1 Seznam zdrojů a citací

- [1] odkaz na portál Google.cz,
Dostupné z: <https://www.google.cz/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=mal%C3%A9%20heraltice>
- [2] odkaz na portál Moravskoslezského kraje,
Dostupné z: http://www.msk.cz/cz/rozvoj_kraje/strategie-rozvoje-moravskoslezskeho-kraje-na-leta-2009-2020-52974/
- [3] odkaz na OBECNÍ ÚŘAD VELKÉ HERALTICE. Územní plán Velkých Heraltic,
Dostupné z: http://www.velkeheraltice.cz/e_download.php?file=data/editor/132cs_9.pdf&original=I_B_2-hl-vykr_5000.pdf
- [4] odkaz na portál natura 2000,
Dostupné z: <http://www.nature.cz/natura2000-design3/sub-text.php?id=2102>
- [5] odkaz na Mapy.cz,
Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=18.3806000&y=49.7923000&z=11>
- [6] odkaz na Langerův trám
Dostupné z: http://www.eug.cz/download/Statika-2014/15_STATIKA-2014_Ji----panihel_Most-Hol-tejn.pdf
- [7] odkaz na jdvm.cz,
Dostupné z: <http://www.jdvm.cz/cz/s477/Rozcestnik/c7315-Statistika-nehod-v-mape>
- [8] odkaz na komplexní geografickou charakteristiku Opavska,
Dostupné z: https://is.muni.cz/th/62742/pedf_b/bakalarska_prace-finalni_verze.pdf
- [9] odkaz na zprávu o životním prostředí města Opavy:
Dostupné z: http://www.opava-city.cz/sites/default/.../zprava_zp_opava_po_korekture.pdf
- [10] Zákon 13/1997 Sb. – Zákon o pozemních komunikacích; Praha: Parlament České Republiky, 1997
- [11] Zákon 458/2000 Sb. – Energetický zákon; Ochranná pásma nadzemních vedení dle §46 a plynovodů dle §68; Parlament České Republiky, 2000
- [12] Zákon č. 274/2001 Sb. Zákon o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích)

[13] Zákon 127/2005 Sb. – Zákon o elektronických komunikacích dle § 102: Parlament České Republiky, 2000

[14] odkaz na životní prostředí na Opavsku

Dostupné z: www.opava-city.cz/sites/default/files/.../brozura_opava_nahled.pdf

[15] odkaz na geology.cz

Dostupné z: <http://www.geology.cz/extranet/mapy/mapy-online>

10.2 Seznam obrázků

Obr. č. 1 - Poloha vesnice Malé Heraltice [1].....	5
Obr. č. 2 - Poloha vesnice v rámci MS kraje [2].....	6
Obr. č. 3 - Výřez z Územního plánu města Velkých Heraltic [3].....	7
Obr. č. 4 - Mapa ptačích oblastí [4]	8
Obr. č. 5 - Mapa Evropských významných lokalit [4].....	8
Obr. č. 6 - Začátek navrhované stavby [5].....	10
Obr. č. 7 - Konec navrhované stavby [5]	11
Obr. č. 8 - Hodnoty RPDÍ pro sčítací úsek č. 7 – 0699 [6].....	12
Obr. č. 9 - Zobrazení souvisejících místních komunikací v ÚP Velkých Heraltic [3]	16
Obr. č. 10 - Langerův trám [6]	17
Obr. č. 11 – Jednostranné mostní svodidlo JSMNH4/N2 [1]	17
Obr. č. 12 - Nehodovost na západním vjezdu do vesnice [7]	19
Obr. č. 13 – Nehodovost na východním vjezdu do vesnice [7]	19
Obr. č. 14: Křižovatka silnic I/11 a III/46019 [7]	20
Obr. č. 15 – Geologická minulost Opavska [14]	24
Obr. č. 16 – Geologická mapa zájmové oblasti[15].....	25
Obr. č. 17 – Vozidlo použité k ověření průjezdnosti křižovatek	33
Obr. č. 18 – Výškové vedení přeložky silnice I/11	36
Obr. č. 19 – Výškové vedení přeložek silnic I/11 a III/4603	37
Obr. č. 20 – Plocha možného obratiště [5].....	46

10.3 Seznam tabulek

Tab. č. 1 - Základní údaje vesnice Malé Heraltice [1].....	5
Tab. č. 2 - Přepočet intenzit dle TP 225 na výhledový rok 2016.....	12
Tab. č. 2 - Přepočet intenzit dle TP 225 na výhledový rok 2041.....	13
Tab. č. 4 – Příčné uspořádání komunikace S9,5.....	14
Tab. č. 5 – Charakteristiky klimatické oblasti MT10.....	26
Tab. č. 6 – Skladba vozovky dle TP 170 D0-N-3 PIII.....	32
Tab. č. 7 – Skladba vozovky dle TP 170 D0-N-3 PIII.....	42
Tab. č. 8 – Multikriteriální hodnocení.....	47
Tab. č. 9 – Orientační rozpočet varianty Sever.....	48
Tab. č. 10 – Orientační rozpočet varianty Jih.....	48
Tab. č. 11 – Hodnocení významných kritérií dopadu na životní prostředí.....	49

10.4 Seznam použitých vzorců

/1/ Minimální délka výškové přímky mezi výškovými oblouky	29
/2/ Minimální sklon vzestupnice.....	30; 31;41
/3/ Rovná koruna.....	30; 31;41;42
/4/ Plný dostředný sklon	30; 31;41;42

10.5 Seznam výkresů

1.	Širší vztahy	
2.	Stávající stav	M: 1:2 000
3.	Koordinační situace variant	M: 1:5 000
4.1	Podrobná situace – Varianta Sever	M: 1:2 000
4.2	Podrobná situace – Varianta Jih	M: 1:5 000
5.1	Podrobný podélný profil – Varianta Sever	M: 1:2 000/200
5.2	Přehledný podélný profil – Varianta Jih	M: 1:2 000/200
6.1	Vzorový řez – v přímé	M: 1:50
6.2	Vzorový řez – v oblouku	M: 1:50
7.1	Pracovní příčné řezy – Varianta Sever	M: 1:150
7.2	Pracovní příčné řezy – Varianta Sever	M: 1:150
8.1	Detail průsečné křižovatky v km 0,309 81 – Varianta Sever	M: 1:1 000
8.2	Detail průsečné křižovatky v km 1,803 19 – Varianta Sever	M: 1:1 000

11. Přílohy

11.1 Fotodokumentace

11.2 Rozhledové poměry

11.3 Výkresová část

Příloha

11.1 Fotodokumentace



Silnice I/11 před vjezdem do Malých Heraltic



Pohled na silnici I/11 z komunikace Lesní cesta



Pohled na území koridoru z komunikace Lesní cesta



Komunikace Lesní cesta směrem na přírodní památku Hůrky



Pohled na komunikaci III/4603 ve směru Malých Heraltic



Přibližná poloha vedení trasy vymezeným koridorem za vesnicí.



Současný stav silnice I/11 na západním vjezdu do M. Heraltic



Pohled na křižovatku s III/4603



Křižovatka silnice I/11 a III/46019



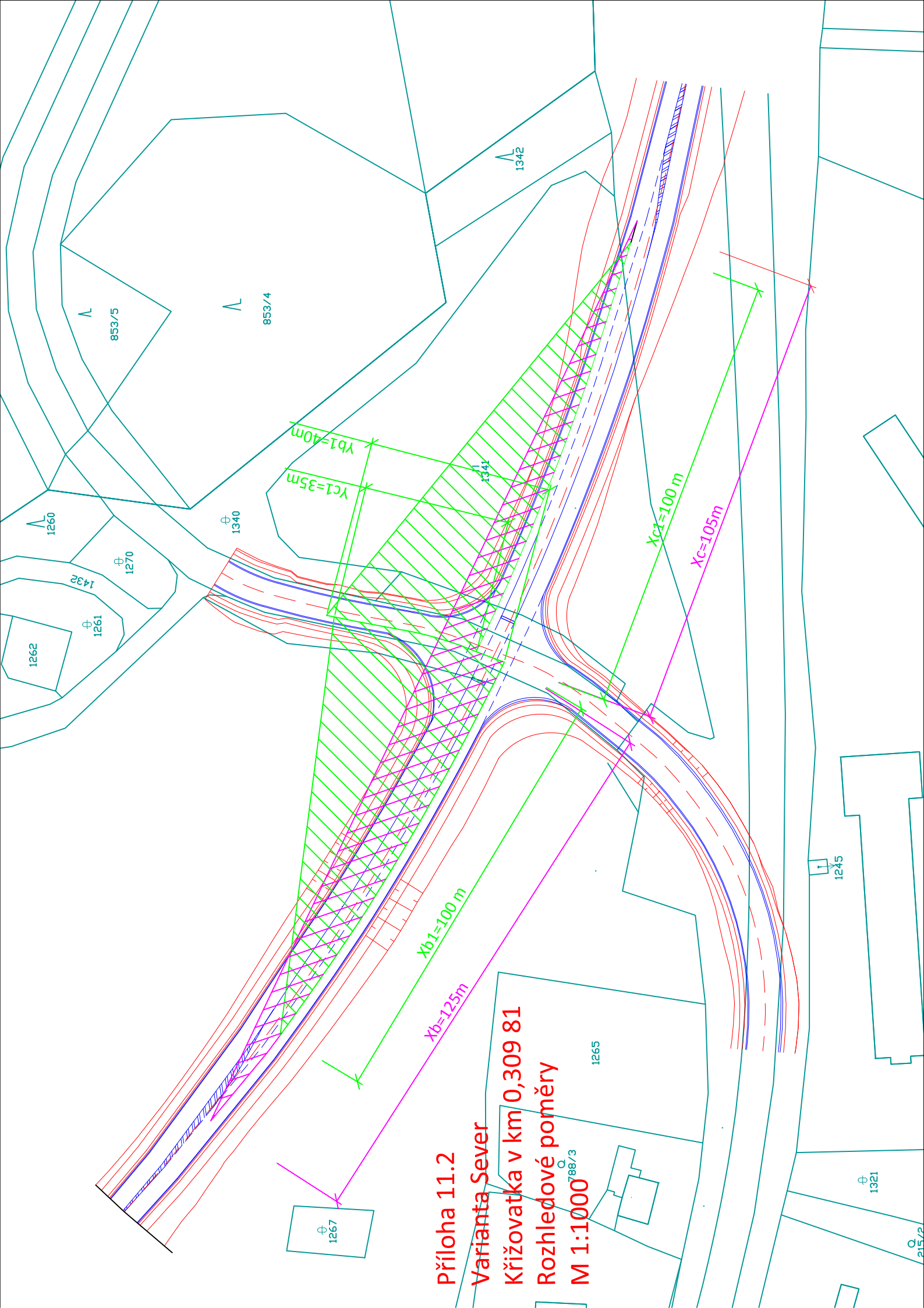
Přibližná poloha místa křížení jižní varianty s III/46019



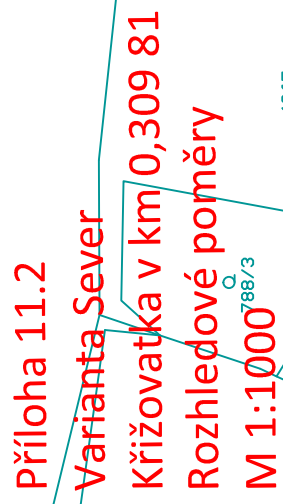
Pohled na území kudy je vedena jižní varianta návrhu

Příloha

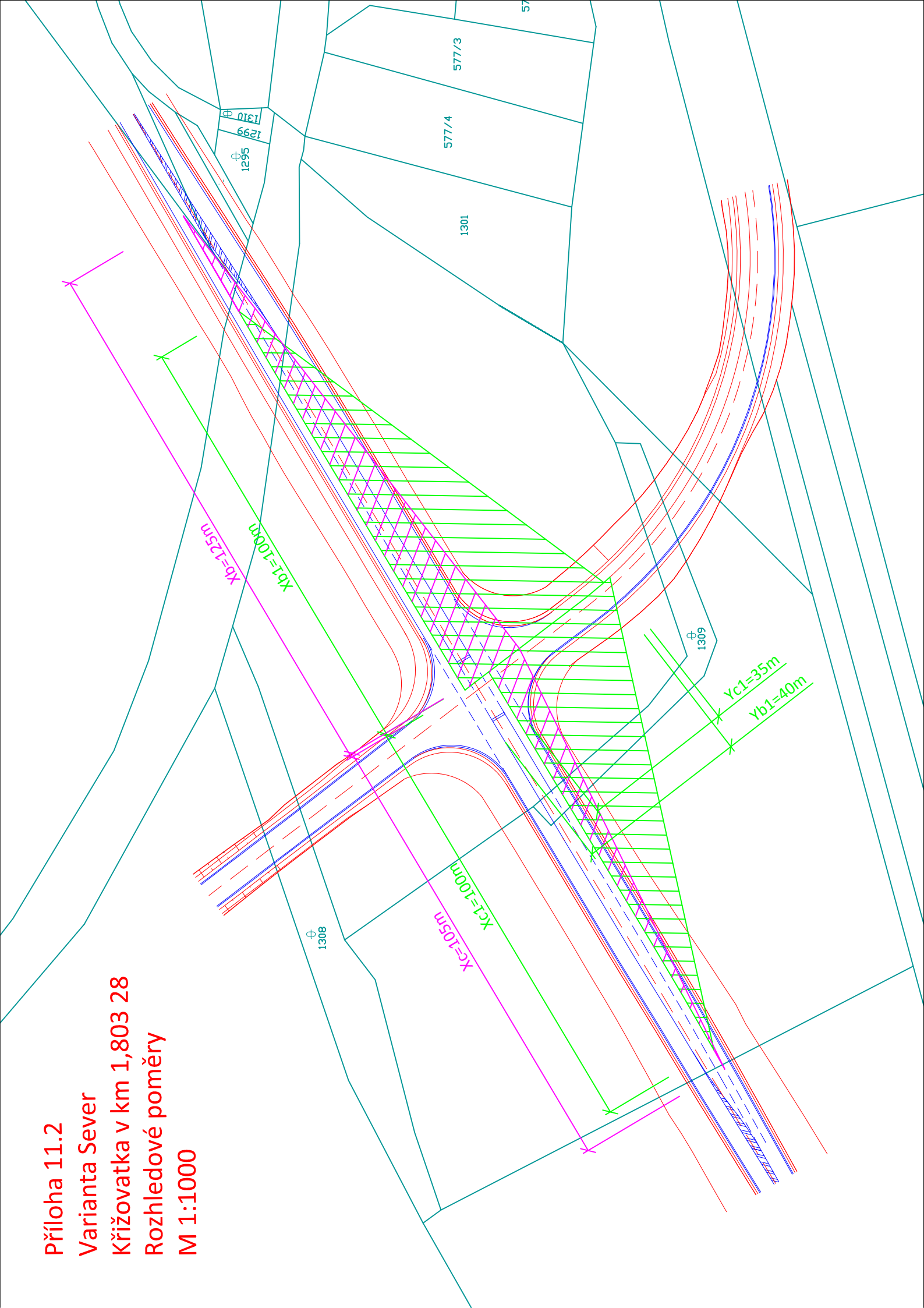
11.2 Rozhledové poměry



Příloha 11.2
Varianta Sever
Křižovatka v km 0,309 81
Rozhledové poměry
M 1:1000



Příloha 11.2
Varianta Sever
Křižovatka v km 1,803 28
Rozhledové poměry
M 1:1000



Příloha 11.2
Varianta Sever
Křižovatka v km 1,803 28
Rozhledové poměry
M 1:1000

